T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

TEMEL OKSİ-GAZ KAYNAĞI

Ankara, 2014

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR v
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. OKSİ-GAZ KAYNAĞI 3
1.1. Malzeme 3
1.1.1. Malzemenin Tanımı ve Sınıflandırılması 3
1.1.2. Demir 6
1.1.3. Alaşımlar 8
1.1.4. Çelik 10
1.1.5. Demir Olmayan Metaller 11
1.2. Oksi-Gaz Kaynağının Önemi 16
1.3. Oksi-Gaz Kaynağında Tüketilen Malzemeler 17
1.3.1. Karpit 17
1.3.2. Asetilen 17
1.3.3. Oksijen 17
1.3.4. İlave Tel 18
1.4. Oksijen Tüpleri 20
1.5. Asetilen Tüpleri 21
1.6. Asetilen Kazanları 22
1.7. Basınç Düşürücüler 25
1.8. Sulu ve Kuru Güvenlikler 27
1.9. Kaynak Üfleci 28
1.10. Oksijen Kaynağı Donanımı 29
1.10.1. Kaynak gözlüğü 29
1.10.2. Kaynak Masası 30
1.10.3. Valfler 31
1.10.4. Hortumlar 31
1.10.5. Önlük 31
1.11. Oksijen Kaynağında Kaynak Uygulama Teknikleri 32
1.11.1. Kaynak Alevi 32
1.11.2. Kaynak Yönü 34
1.11.3. Kaynak Birleştirme Çeşitleri 36
1.12. Yatayda Telsiz Dikiş Çekme 37
1.13. Yatayda Telsiz Dikiş Hataları 37
UYGULAMA FAALİYETİ 39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 47
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 51
2. TELLİ KAYNAK UYGULAMALARI 51
2.1. Telli Kaynak Uygulama Teknikleri 51
2.1.1. Kaynak Telleri 52
2.1.2. Kaynak Alevi 53
2.2. Telli Dikiş Kaynak Hataları 54
UYGULAMA FAALİYETİ 55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 60

ÖĞRENME FAALİYETİ–3 62
3. BÜKÜNTÜLÜ KAYNAK 62
3.1. İş Parçalarının Büküntülü Kaynağa Hazırlanması 62
3.2. Büküntülü Kaynak Uygulama Teknikleri 63
3.3. Büküntülü Kaynak Hataları 63
UYGULAMA FAALİYETİ 64
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 67
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 69
4. KÜT EK KAYNAĞI 69
4.1. İş Parçalarının Küt Ek Kaynağa Hazırlanması 70
4.2. Küt Ek Kaynak Uygulama Teknikleri 72
4.2.1. Kaynak Alevi 72
4.2.2. Kaynak Yönü 73
4.2.3. Kaynak Uygulama Çeşitleri 73
4.3. Küt Ek Kaynak Hataları 73
UYGULAMA FAALİYETİ 74
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 78
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 81
5. BİNDİRME KAYNAĞI 81
5.1. İş Parçalarının Bindirme Kaynağına Hazırlanması 81
5.2. Bindirme Kaynağı Uygulama Teknikleri 83
5.2.1. Kaynak Alevi 83
5.2.2. Kaynak Yönü 83
5.2.3. Kaynak Uygulama Çeşitleri 83
5.3. Bindirme Kaynak Hataları 83
UYGULAMA FAALİYETİ 85
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 89
ÖĞRENME FAALİYETİ–6 92
6. KÖŞE KAYNAĞI 92
6.1. Köşe Kaynağı Uygulama Teknikleri 92
6.2. Köşe Kaynağı Hataları 94
UYGULAMA FAALİYETİ 95
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 99
ÖĞRENME FAALİYETİ–7 101
7. DÜŞEYDE YAN DİKİŞ ÇEKME 101
7.1. İş Parçalarının Düşeyde Yan Kaynağına Hazırlanması 101
7.2. Düşeyde Yan Kaynak Uygulama Teknikleri 101
7.3. Düşeyde Yan Kaynak Hataları 102
UYGULAMA FAALİYETİ 103
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 107
ÖĞRENME FAALİYETİ–8 109
8. DİK KAYNAK DİKİŞİ ÇEKME 109
8.1. İş Parçalarının Dik Kaynağa Hazırlanması 109
8.2. Dik Kaynak Uygulama Teknikleri 109
8.3. Dik Kaynak Hataları 110
UYGULAMA FAALİYETİ 111

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 116
9. TAVANDA KÜT EK KAYNAĞI 118
9.1. İş Parçalarının Tavanda Küt Ek Kaynağına Hazırlanması 118
9.2. Tavanda Küt Ek Kaynak Uygulama Teknikleri 119
9.3. Tavanda Küt Ek Kaynak Hataları 119
UYGULAMA FAALİYETİ 120
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 129
CEVAP ANAHTARLARI 139
KAYNAKÇA 144

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Motorlu Araçlar Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**İş Makineleri**
MODÜLÜN ADI	**Temel Oksi-Gaz Kaynağı**
MODÜLÜN TANIMI	Temel oksi-gaz kaynağı yapma yeterliliğinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Temel oksi-gaz kaynağı işlemlerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Otomotiv temel oksi-gaz kaynağı işlemlerinin ön hazırlığı, kaynak ve kaynak sonrası işlemleri kaynak standartlarına uyarak olarak yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Oksi-gaz kaynağında düzgün dikiş formunda telsiz dikiş çekebileceksiniz. **2.** Oksi-gaz kaynağında düzgün dikiş formunda telli dikiş çekebileceksiniz. **3.** Oksi-gaz kaynağında malzemeyi delmeden büküntülü kaynak dikişi çekebileceksiniz. **4.** Oksi-gaz kaynağı ile yeterli kaynak derinliğine sahip yatayda küt ek kaynak dikişi çekebileceksiniz. **5.** Oksi-gaz kaynağı ile malzemeyi delmeden yatayda bindirme kaynak dikişi çekebileceksiniz. **6.** Oksi-gaz kaynağı uygun dikiş formunda yatayda köşe kaynak dikişi çekebileceksiniz. **7.** Oksi-gaz kaynağı ile yeterli dayanımda düşeyde yan dikiş çekebileceksiniz. **8.** Oksi-gaz kaynağı ile yeterli dayanımda dik kaynak dikişi çekebileceksiniz. **9.** Oksi-gaz kaynağı ile yeterli dayanımda tavanda küt ek kaynak dikişi çekebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Oksi-gaz kaynak atölyesi ve derslik **Donanım:** Oksi-gaz kaynak postası, çakmak, tel fırça, gözlük, önlük, sabun köpüğü, kurbağacık, tornavida, iş parçası, çelik cetvel, çizecek, metre, eğe, çalışma masası, mengene, kollu makas, giyotin makas, kaynak teli
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Meslek eğitimi, hiyerarşik bir düzeni gerekli kılar. Bu düzeni bir merdivene benzetmek mümkündür. Eğitiminiz sonucunda hedeflenen başarılı meslek adamı olmanız, merdiveni emin ve sağlam adımlar ile tamamlamanıza bağlıdır. Merdiveni oluşturan her bir basamak bilgi ve becerilerin birleşiminden oluşmuştur. Bir basamağı aşmadan diğerine geçmeniz sağlıklı bir yükseliş değildir. Bunun için temkinli davranmanız, her adımınızı güvenli bir şekilde atmanız gerekir. Her şeyden öncede basamakları aştığınızdan emin olmanız şartı vardır.

Metaller ile uğraşan zanaatkârların çok eskilerden beri, ergime derecelerindeki metalleri sökülemeyecek şekilde birleştirdikleri bilinmektedir. Ergitme kaynağı adı verilen bu uygulamalardan en eskisi, günümüzde geçerliliğini yitiren ocak kaynağıdır. Metallerin ergime derecelerine kadar ısıtılıp, daha sonrada sökülemeyecek şekilde birleştirilmeleri, kaynak denilen işlemin oluşması anlamını taşır. Olaya bu açıdan bakıldığında modern yöntemler ile yapılan kaynakların başlangıcı olarak oksi-gaz kaynağı düşünülebilinir. Oksi-gaz kaynağı; yakıcı olarak oksijenin, yanıcı gaz olarak çoğu kereler asetilenin kullanıldığı ve gazların yanıcı ve yakıcı etkilerinden yararlanılarak yapılan, kaynak yöntemidir.

Yanıcı ve yakıcı gazların oluşturduğu kaynak alevi, kaynak edilecek gereçlerin ergime derecelerinin çok üzerinde bir ısının oluşması için gerekli ortamı kolaylıkla meydana getirir. Oluşan bu sıcaklık, kaynağı gerçekleştirilecek gereçlerin erimesine olanak tanır. Kaynak bölgesinde gerekli olan dolgu gereci de ek teller kullanılarak oluşturulur.

Şimdilerde sadece karoseri onarımı ve sert lehim işleriyle, kaynak dikişinin boşluksuz olması nedeniyle, üstün sızdırmazlık ve basınca karşı dayanım gerektiren boru kaynaklarında kullanılmaktadır. Ancak olaya yukarıda belirttiğim hiyerarşik bir düzen açısından bakarsanız, günümüzde en kullanılabilir kaynakların başında gelen TIG kaynağını (tungsten elektrotla yapılan kaynak yöntemi) yapabiliyor olmanızın ön koşulu oksi-gaz kaynağını yapabiliyor olmanızdır.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağında düzgün dikiş formunda telsiz dikiş çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Oksi-gaz kaynağı, yeni bir ana başlığı oluşturmaktadır. Bu açıdan birçok tanışık olmadığınız kavramla karşılaşacaksınız. Öncelikli olarak kendinizi buna alıştırmanız ve hazırlıklı olmanız gerekir. Bundan dolayı oksi-gaz kaynağı ile ilgili yeni kavramları araştırınız.

1. OKSİ-GAZ KAYNAĞI

1.1. Malzeme

Malzemenin sözlükteki karşılığına bakacak olursanız; "bir şey yapmak için kullanılması gereken maddeler" yazılı olduğunu görürsünüz. Bu karşılığın kısa olmasına rağmen ne kadar geniş kapsamlı bir tanım olduğuna karar vermek için üzerinde fazla düşünülmesine gerek yoktur. Dolayısıyla da meslek yaşantınızda bir şeyler üretmek için kullandığınız her şey malzemenin konusu içine girmektedir.

Açıklamada geçen "her şey" sözcüğü gereğinden fazla abartılmış gibi gelebilir. Zaten birçok sözlük derleyicisi bunu düşünerek bir şey yapmada kullanılan maddeye malzeme denilebilmesi için taşınabilir olması gerektiğini belirtmiştir.

Malzemenin önemi yaşamın her alanı için geçerlidir. Ancak biz ilerideki çalışma yaşamınıza hazırlanmanızı sağlayabilmek için endüstrideki önemi üzerinde duracağız.

1.1.1. Malzemenin Tanımı ve Sınıflandırılması

Taşınabilir ve bir şey yapmak için kullanılması gereken her şeye malzeme denir.

Endüstri; ham maddeleri işlenmiş duruma getirmek için uygulanan eylemlerin ve bu eylemleri uygulamak için kullanılan araçların tümüne verilen addır. Ham madde ve bunun işlenmesi için kullanılan araçları malzeme olarak düşünecek olursak, endüstrideki eylemlerin yerine getirilmesi için malzemenin gerekli olduğu sonucuna varırız. Bir bakıma malzeme, endüstrinin olmazsa olmaz girdilerinden biridir demek mümkündür.

Endüstrideki üretim, ekip işini gerekli kılar. Üretim tek bir kişinin plânlayıp, hesaplayıp araç ve malzemeleri kullanarak gerçekleştireceği bir iş değildir.

Üretimi yapılacak işler karmaşık hâle geldikçe ekipteki kişi sayısı artmakta, hatta birçok üretim sahasında bilgisayarlara başvurulmaktadır. Böylece sorumluluk ve bilgi alanları paylaşılmaktadır. Bunun sonucunda da elemanlar kendi sahalarında daha fazla bilgi ve beceriye sahip olabilmektedir. Gün geçtikçe, bu durumun daha da gelişmesini beklemek hayal olmaz.

Üretimin bir ekip işi olduğunu belirledikten sonra, malzeme seçiminin kimin ya da ekibin hangi elemanınca yapılması gerektiğine karar vermek yerinde bir davranış olur.

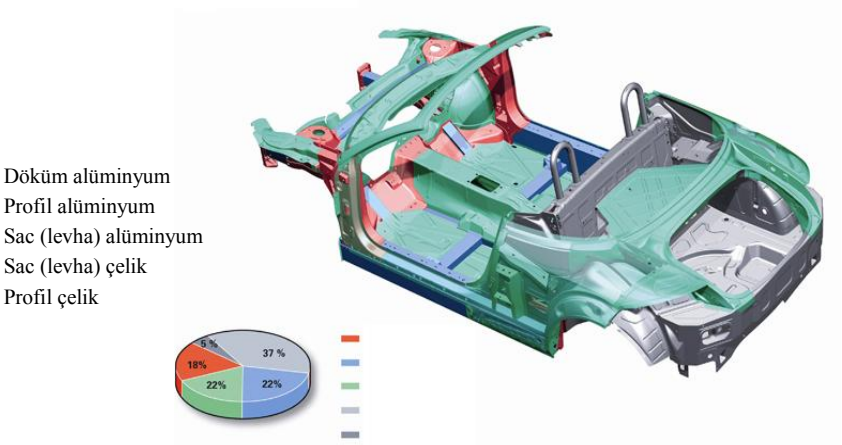
Genel olarak büyük endüstri kuruluşlarında malzeme seçim görevini, malzemeci olarak adlandırılan üretim görevlileri yapmaktadır. Mekanikçilerin belirlediği yük ve dayanımlara karşı koyabilecek nitelikteki malzemeyi seçmek onun görevidir. Ayrıca tasarımcıların belirlediği biçime uygun malzeme bulmak da malzemecinin dikkate alması gereken konudur.

Küçük işletmeler için bir malzemeci gerekmeyebilir. Bu gibi yerlerde sorumlu bir teknik eleman, malzemecinin görevini üstlenir.

İster bir malzemeci olun, ister bu görevi yerine getirmek zorunda olan bir teknik eleman olun, uygun malzeme seçiminde etkin olan altı faktörü dikkate almak zorunda kalacaksınız.

Bunlar sırasıyla;

- Malzemenin temin kolaylığı,
- Biçimlendirilebilme özelliği,
- Üretim işlerine uygunluk,
- Fizikî, mekanik ve teknolojik özellikler,
- Ekonomik olup olmadığı,
- Korozyona karşı direncidir.

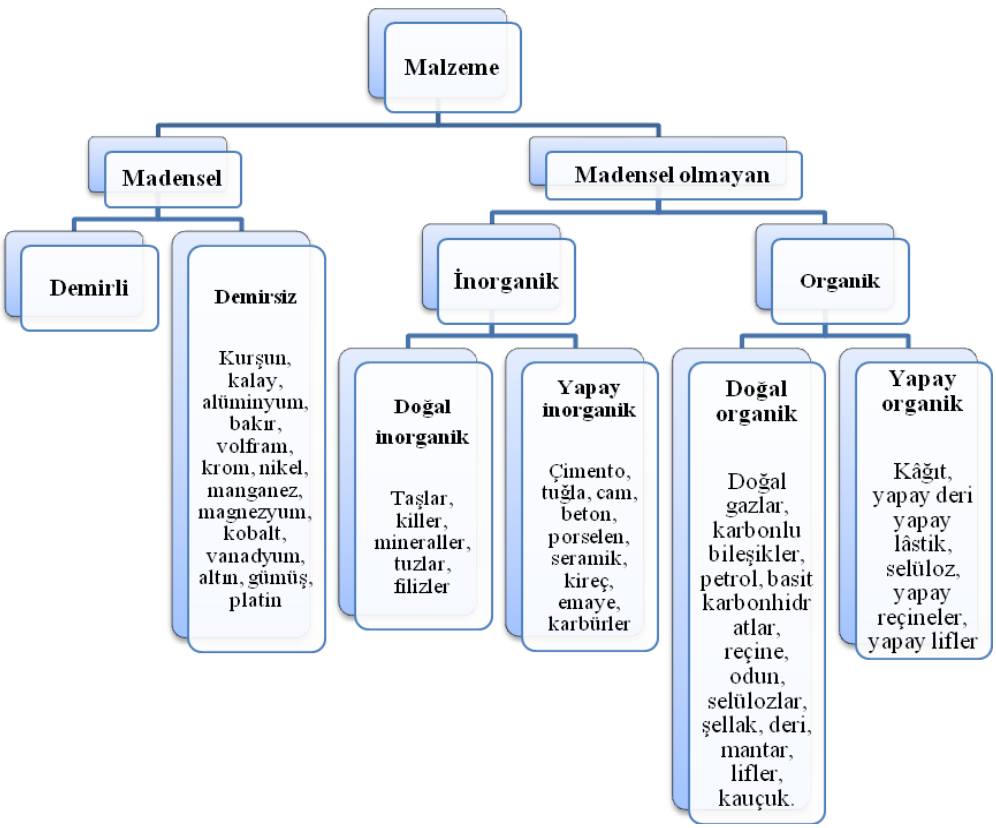


Resim 1.1: Otomobil karoserinde kullanılan metaller

Malzeme tanımı içerisinde geçen “bir şey yapmak” meslek gruplarına göre farklılıklar gösterir. Marangozun mobilya yapımında kullandığı kereste, bir malzemedir. Kerestenin ham maddesi, doğal yollardan üretilen ağaçların bazı işlemlerden geçirilmesi sonucunda kullanılır hâle gelir. Diğer yandan uçak yapımında kullanılan metalik özelliklere sahip alüminyum da bir malzemedir. Alüminyum ilerleyen konular içerisinde göreceğiniz üzere, maden filizlerinin işlenmesi sonucunda üretilen bir malzemedir.

Artık, şu ana kadar verdiğimiz bilgiler doğrultusunda, malzemenin yaşamın her yerinde karşımıza çıktığını kabul etmemiz gerekmektedir. Buna yaşamın kaynağı sayılabilecek doğa da dahildir. Zaten malzemenin ilk hâlini ele alabileceğimiz yer doğadır. Bundan ötürü, doğada bulunan malzemelerden başlayarak malzeme sınıflandırmasını yaptığımız taktirde, bunu yaşamın diğer alanlarında kullanmamız da kolaylaşır.

Doğada malzeme iki ana grup içerisinde ele alınır; madensel ve madensel olmayan malzemeler. Daha ayrıntılı malzemenin sınıflandırılması aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.



Tablo 1.1: Malzemenin sınıflandırılması

1.1.2. Demir

Günümüzde modern binaların, köprülerin, otomobillerin ve öteki taşıtların, uzay araçlarının, makinelerin ve ev araçlarının yapımında çelik kullanılır. Genel olarak çeliğin kullanım alanı olarak sayılanlar üretim işleridir. Bu yönüyle çelik, üretimde kullanılır. Üretim ise insan ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla yapılır.

1.1.2.2. Özellikleri

Kimyasal simgesi Fe, atom ağırlığı 55,845 ve atom numarası 26 olan demir, metaller arasında en yaygın kullanılandır. Alüminyumdan sonra doğada en çok bulunan metaldir. Demir, özgül ağırlığı 7,86 g/cm^3 olan, sert gri renkte bir metaldir. 1535°C'de erir. Sırasıyla α, γ ve δ olarak simgelenen üç farklı yapıdaki allotropları sayesinde, çelik ve diğer alaşımlarının -uygun ısıl işlemleri sonucunda- şaşırtıcı çeşitlilikte mekanik özelliklere sahip olmasına olanak tanır. Örneğin; yüzey sertleştirme yöntemlerinden biri uygulanarak çeliğin dış yüzeyini sert, içyapısını ise yumuşak olması sağlanabilir. Diğer yandan keskilerde olduğu gibi kesici ağızları sert, gövdeyi darbeleri soğurabilecek yumuşaklıkta yapmak mümkündür.

1.1.2.3. Üretimi

Metal üretiminde kullanılan ham maddelere filiz ya da cevher adı verilir. Filizler yer kabuğundan çıkarılır. Demir filizleri dünyanın birçok yerinde yüzeye yakın olduğu için, açık tavanlı ocak sistemiyle çıkartılır. Filizlerinin bazılarındaki demir oranı %50'ye yakındır. Demir üretiminde kullanılan filizler, doğada yaygın olarak bulunur. Metalin bunlardan elde edilmesi oldukça kolaydır. Bol bulunması ve kolay üretilebilmesi nedeniyle maliyeti düşük bir metaldir. Ancak maliyetindeki değişiklikler, dünya ekonomisini yakından ilgilendirir. Çünkü birçok üretim maddesinin maliyetinde direkt olarak bulunduğu için, girdi fiyatlarını etkiler.

Demir üretiminin büyük çoğunluğu hematit filizi kullanılarak yapılmaktadır. Bu yüzden en önemli demir filizi olduğu söylenebilir. Rengi; kırmızı, kahverengi-kırmızı, çelik mavisi hatta siyah olabilir (bk. Resim 1.2).

Resim 1.2. Kırmızı, kahverengi ve siyah hematit.

Ham demir yüksek fırın adı verilen tesislerde üretilir.

Ham Demir Çeşitleri ve Bileşimleri					
Cinsi	Karbon (%C)	Silisyum (%Si)	Manganez (% Mn)	Fosfor (% P)	Kükürt (% S)
Dökümhane piki (kır)	3,5-4,2	1,5-3	< 1	0,3-2	< 0,06
Dökümhane piki (beyaz)	3,5-4	0,2-1	1-4	< 0,3	< 0,04
Thomas (Tamıs) piki	3,2-3,6	0,3-0,5	0,5-1,5	1,8-2,2	0,05-0,12
Çelik piki	3,5-4,5	<1	2-6	0,1-0,3	< 0,04
Aynalı pik	4-6	1-2	6-30	< 0,3	< 0,04
Ferromanganez	6-8	0,5-2	40-60	0,3	0,02
Ferrosilisyum	1,5	10-14	0,6	0,15	0,03

Tablo 1.2: Yüksek fırın ürünlerinden biri olan ham demir çeşitleri

Demir üretiminde kullanılan yüksek fırına, demir filizleri, kok kömürü ve kireç taşı yüklenir. Yükleme işlemine geçilmeden önce yapılan karışım işlemi, üretimin başlangıç aşamasında, üzerinde dikkatle durulan konulardan biridir. Çünkü filizlerdeki topraklı bileşiklerin, demirin ergime sıcaklığı olan 1535°C civarında sıvı bir cüruf haline geçmesi gerekir. Bunun için de filizler, 25-65 mm çapındaki parçalar haline getirilir. Filiz parçalarının ölçüleri tespit edilirken, fırındaki karbon monoksit tarafından indirgenebilecek kadar küçük olmasının yanında, gazın bacaya doğru akışını engellemeyecek kadar büyük olması gereklidir. Yüksek fırına filiz yüklenmesinde uygulanan başka bir yöntemde ise, filizler çok daha küçük parçacıklar haline getirilir. Bu küçük parçalar, fırın üzerinden alınan tozlar ile birlikte, %10 oranında kok kömürü tozuyla karıştırır ve yakılarak yüklemeye uygun bir sinter oluşturulur.

Son yıllarda bu yöntem ile yapılan üretim çalışmalarının daha başarılı olduğu görülmüştür. Hatta eritici kireç taşının bu sinter içerisine katılmasıyla oluşturulan yükleme işlemlerinde, başarı daha da artmaktadır.

Resim 1.3: Sürekli döküm ünitesi.

1.1.3. Alaşımlar

İnsanoğlu ateşi ilk bulduğundan bu yana metalleri kullanmaktadır. Araştırmacılara göre ilk bulduğu ateşi kaybetmemek amacıyla devamlı yanar durumda bıraktığından, büyük ateş kütlesiyle birlikte, çevrede bulunan metal filizlerinin ergimesine neden olmuş. Daha sonra ateşin ardında kalan artıklarda sert metallere rastlamıştır. Zaman içerisinde el becerisinde meydana gelen gelişmeler ile aletler yapabilir duruma gelmiştir.

Gelişen ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yeni metaller araştırma yolunu öğrenmiştir. İnsanoğlunun değişik metallerden yaptığı ilk alaşım olarak, bronz örnek verilebilir. Bakır ile kalayı alaşım yaparak kullanmış ve bir çağı bronz çağı (M.Ö. yaklaşık 2500) olarak adlandırmıştır.

Alaşımı meydana getiren kalay ve bakır metallerinin ergime derecesinin düşük olması, bronz yapımının ilk olmasına olanak sağlamıştır. Daha sonraki bin yıllarda daha değişik ihtiyaçlarını karşılayacak alaşımlar konusunda gelişmeler kaydetmiş olan insanoğlu, günümüzde neredeyse hiç bir metali saf olarak kullanmayacak hâle gelmiştir.

Sadece (çeşitli özelliklerde olmalarına rağmen) çelik olarak tanımlanan 8000'den fazla metal üretilmekte olup, bunların içerisinde 120 kadarı paslanmaz çelik olarak nitelendirilir. Alaşım olarak nitelendirilen çelik grubundaki bu sayılar bile, endüstri için konunun önemini açıklamada bir ölçek oluşturmaktadır.

1.1.3.1. Tanımı

Bir metalin yapısına başka maddeler katılarak yapılan özellik değişimi olarak tanımlanan alaşım, bir karışımdır.

1.1.3.2. Özellikleri

Aşağıda sıralanan ihtiyaçlara cevap vermesi amacıyla alaşım yapılır.

- Malzemenin fiziksel ve mekaniksel özelliklerini değiştirmek suretiyle daha elverişli malzemeler üretmek
- Çok sayıda ve değişik özelliklerde metaller geliştirerek ihtiyaçlara cevap vermek
- Isıl işlemlere uygun metaller üretmek
- Malzemenin maliyetini düşürmek
- Malzemeyi aşınma ve dış şartların yıpratıcı etkilerinden korumak

1.1.3.3. Çeşitleri

Kullanılacak metalin, istenilen özelliklere sahip olması için gerekli alaşımı elde etmenin değişik yolları vardır. İki şekilde alaşım yapmak için zemin hazırlanmış olur.

➢ **Metal, Metal ile Birleşerek Oluşan Alaşımlar**

Bu türde alaşımı oluşturanlar metallerden seçilmiştir ve ortaya çıkan alaşım da metaldir. Örneğin; değişik oranlarda kalay ile kurşun metalinin alaşım yapacak şekilde karıştırılması sonucunda ortaya çıkan lehim gibi. Bir başka örnek pirinç için geçerlidir. Bakırın çinko ile yapmış olduğu alaşım olan pirinç, iki metalin kullanıldığı tipik bir alaşımdır.

Metalin Adı	Kimyasal Simgesi	Metalin Adı	Kimyasal Simgesi	Metalin Adı	Kimyasal Simgesi
Alüminyum	Al	**Kalay**	Sn	**Kurşun**	Pb
Baryum	Ba	**Titan**	Ti	**Silisyum**	Si
Sodyum	Na	**Tungsten**	W	**Magnezyum**	Mg
Demir	Fe	**Gümüş**	Ag	**Molibden**	Mo
Kadmiyum	Cd	**Çinko**	Zn	**Nikel**	Ni
Kalsiyum	Ca	**Zirkonyum**	Zr	**Paladyum**	Pd
Bakır	Cu	**İridyum**	Ir	**Plâtin**	Pt
Altın	Au	**Selenyum**	Se	**Krom**	Cr

Tablo 1.3: Alaşım yapmada kullanılan elementlerden bazıları

Alaşım	Bileşenleri (%)	Ergime Noktaları (°C)	Alaşımın Ergime Noktası (°C)
Kır dökme demir	97-96 Fe 3-4 C	1535	1200
Yumuşak lehim	60 Sn 40 Pb	232 327,7	183
Gümüş Lehimi	55 Cu 45 Ag	1084 962	620
Basınçlı çinko dökümü	96 Zn 4 Al	419,8 660	380
Basınçlı alüminyum dökümü	88 Al 12 Si	660 1410	577
Sert Kurşun	87 Pb 13 Sb	327,7 631	251

Tablo 1.4: Teknik bakımdan önemli ötektik alaşımlar

➢ **Metal, Metal Olmayan Elementlerle Birleşerek Oluşan Alaşımlar**

Bu grupta ele alınan alaşımlar bir metal ve ametal bir elementin birleşmesi sonucu açığa çıkar. Metalin, ametal ile yapmış olduğu alaşıma en bildik örnek; çeliktir. Demir bir metal, karbon ise bir element olarak alaşımı meydana getirir.

Genellikle metaller ve metal olmayan elementler birbirlerine karşı kimyasal ilgi gösterirler. Bu nedenle, alaşımdaki metal olmayan elementler sülfür, karbür ya da nitrür şeklinde kimyasal olarak bağlanmıştır. Çelikte bu durum belirgin olarak karşımıza çıkar.

Çelik, demir ve karbonun yapmış olduğu bir alaşımdır. Buradaki karbon, demir karbür şeklindeki bir bileşik hâlindedir.

Alaşımlar tek ve çift fazlı olmak üzere iki tiptir. Tek fazlı alaşımlara katı eriyik, çift fazlı alaşımlara ise ötektik adı da verilir (Tablo:1.4.). Çift fazlı alaşımlarda alaşımı oluşturan elemanların kafes sistemi değişmez, dolayısıyla özellik değişimi meydana gelmez. Tek fazlı alaşımlarda ise aksi oluşur. Bu nedenle tek fazlı alaşımlarda daha kolay özellik değişimi meydana geldiğinden tercih edilirler.

1.1.4. Çelik

Çeliğin değişik amaçlara hizmet için oldukça fazla miktarlara varan çeşitliliği içerisinde ortak bir paydada birleşip kesin bir tanımlamasını yapmak oldukça güçtür. Ancak genel ve alaşım olarak yapısını oluşturan iki ana madde söz konusu edilerek bir tanımlamaya gitmek mümkündür. Bu iki temel maddeden biri demir, diğeri ise karbondur. Bu iki maddeyi bir birinden ayırmak çelik tanımlaması için olanaksızdır. Olaya bu açıdan bakıp kısa ve öz bir çelik tanımı yapılmak istenir ise; "çelik, demir ve karbon alaşımıdır." denilebilir.

1.1.4.1. Tanımı

Yukarıdaki tanımlamaya biraz daha ayrıntı kattığımızda ise; "İçerisinde %1,7 ye kadar karbon, %1'e kadar mangan, %0,5'e kadar silisyum bulunan kükürt ve fosfor oranı da %0,05'ten az olan demir karbon alaşımıdır." demek daha doğru olur.

1.1.4.2. Özellikleri

Çelik bir metaldir. Dolayısıyla metalik özelliklere sahiptir. Diğer yandan çelik bir alaşımdır. Çelik alaşımını oluşturanlardan biri demir, diğeriyse karbondur. Demir, metal olması nedeniyle, karbon ise ametal olması nedeniyle çeliğe özelliklerini aktarmıştır. Çelik içerisindeki karbon miktarı, çeliğin özelliklerinde önemli değişimlere neden olur. Karbon miktarındaki çok küçük değişimler bile çeliğin farklı özellikte olması için yeterlidir.

Çelik alaşımını sadece demir ve karbon ağırlıklı olarak düşündüğünüzde bile, çeşitliliği oldukça fazla bir alaşımla karşılaşırsınız. Oysa endüstrinin ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde çelik üretimi, alaşım içine başka metal ve ametallerin ilâvesini gerekli kılar. Bu yönüyle de alaşıma ilâve edilen her katkı maddesi, çeliğin özelliğinin değişmesine neden olur. Tüm bunlardan ötürü, çeliğin bileşimini meydana getiren element ve ametallere göre değişik özelliklerde olduğunu bilmekte yarar vardır.

1.1.4.3. Üretilmesi

Demir ile ilgili verdiğimiz bilgilerde üretilen ham demirin ya dökme demir, ya da çelik üretiminde kullanıldığından bahsetmiştik. Burada hatırlanması gereken husus; ham demir içyapısında yüksek oranda karbon, kısmen de refakat elemanlarının bulunmasıdır. Refakat elemanlarından silisyum ve manganez % 0,8'i aşmadığı sürece, çelikte bulunabilir. Kükürt ve fosfor ise her oranda zararlıdır ve mümkün olduğunca uzaklaştırılmalıdır. Çelik üretiminde, karbon miktarının istenilen değere düşürmek, demir refakat elementi olan fosfor ve kükürdü teknik ve ekonomik yönden mümkün olduğu kadar uzaklaştırmak amaç

edinilmiştir. Bu amaç doğrultusunda yapılacak çalışmalarda, katkı maddeleriyle özelliklerinde önemli değişikliklere gitmek de mümkündür. Böylece açığa çıkan ve çelik olarak adlandırdığımız malzeme, endüstrinin hemen hemen her alanında kullanılan hâline dönüşür.

Tüm çelik üretim yöntemlerinde, demir refakat elemanlarının oksijene olan ilgilerinden yararlanılır. Demir refakat maddelerinin oksijene olan ilgileri, demire olan ilgilerinden daha fazladır. Böylece kolaylıkla oksijenle birleşerek demirden ayrılabilirler.

Demir refakat elemanlarının ham demirden uzaklaştırılması için ham demir içine hava üflenerek yakılmaları mümkündür. Bu oksidasyon işlemine **üfleme** adı verilir. Oksidasyon için gerekli oksijen, çeşitli şekillerde sisteme verilir. Böylece çelik üretim yöntemleri açığa çıkar.

Eriyik hâldeki ham demir ile temas eden oksijen, eriyik içinde miktarı fazla olduğundan öncelikle demir ile reaksiyona girer. Bu reaksiyon sonucunda demir oksit (FeO) oluşur. Demir oksit, demir içinde çözünür ve demir refakat elementleriyle reaksiyona girer. Oksijen, demir oksitten demir refakat elementlerine geçer. Demir redüklenir, refakat elemanları ise oksitlenir.

Tüm bu reaksiyonlar sonucunda ham demir içyapısında bulunan;

- Silisyum ve mangan fazlalığı cüruf olarak,
- Karbon baca gazı olarak,
- Kükürt, cüruf ve baca gazı olarak,
- Fosfor ise banyo içinde çözünerek istenilen oranlara indirilir.

Ergitme banyosu içerisinde iç hareketler ne kadar iyi olursa, reaksiyonların meydana gelme hızı o oranda fazla olur. Hareketin meydana gelmesinde, üflemenin etkisi büyüktür. Üflemenin etkisiyle eriyik içinde karıştırma meydana gelir.

1.1.4.4. Sınıflandırılması

Endüstrinin tüm çelik ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte çelik üretimini yapmak, sınıflandırmanın da geniş kapsamlı düşünülmesini gerektirir. Üretilen tüm çeliklerin sınıflandırma içinde olması için aşağıdaki başlıklar altında toplanmasını gerektirmektedir.

- Üretim metotlarına göre
- Kullanma alanlarına göre
- Kimyasal bileşimlerine göre
- Kaliteye göre
- Sertleştirme ortamına göre

1.1.5. Demir Olmayan Metaller

Bu grup içerisinde yer alan alüminyum, bakır, kalay ve kurşun demir olmayan malzemeleri inceleyeceğiz.

1.1.5.1. Alüminyum

Alüminyumun çekici özelliklerinin başında; oksidasyonunun diğer metallere göre en kolay olmasına karşılık, pek çok ortamda kararlılığının bozulmadan kullanılması gelir. Bu

konuda daha da ayrıntılı bilgi vermek gerekirse; kuru oksijenli ortamlarda alüminyum yüzeyinde, 2,5 ile 3 nanometre kalınlığında, sık ve koruyucu bir oksit tabakası meydana gelir. Ortamdaki nem oranı arttıkça bu tabakanın kalınlığı da artmakta ve neme doymuş ortamlarda iki katına kadar çıkabilmektedir. Saydam görünüşlü oksit tabakası sayesinde, alt kısımlarda kalan alüminyumun özellikleri korunabilmektedir. Dolayısıyla da ana metal korozyon nedeniyle aşınmamaktadır. Bunun yanında, 2,7 g/cm^3 olan, yoğunluğu hafif bir metal olmasını sağlamaktadır. Ergime sıcaklığının 660°C olması dökülerek işlenmesini kolaylaştırmanın yanında, yüksek sıcaklıklarda kullanılmasını engellemektedir. En önemli özelliklerinden biri olan elektrik iletkenliği, bakırın yaklaşık % 65'i kadardır. Bu özelliklerinin yanı sıra, dekoratiflik, soğuk ve sıcak işlenebilme gibi karakteristikleri ile her nevi döküm işlemine uygun olması ve kaynakla birleştirilebilme gibi özelliklere sahip bulunmaktadır.

Özellikle çelik ve bakır yerine alüminyum ve alaşımlarının kullanılmasıyla (makine üretim endüstrisinde, çeşitli konstrüksiyonlarda ve taşıt araçları üretiminde), ağırlıkların önemli ölçüde azaltılmasını sağlamıştır. Bir aracın ağırlığı verimliliğini olumsuz yönden etkilemektedir.

Bu yüzden özellikle hibrit otomobiller, elektrikli arabalar, bio-yakıtla çalışan makinelerin yapımında alüminyum ve alaşımları, piston, silindir başları, araba kaput, kapılar, çerçeveler gibi her türlü bileşenleri, jantlar ve radyatörlerde kullanılmaktadır. Geliştirilmiş araç hız ve verimlilik kirlilik seviyeleri azaltılmış bu endüstrilerin vazgeçilmez bir temel girdisi durumuna gelmiştir. Böylece yeşil çevre için önemli katkı alüminyum ve alaşımları kullanılarak sağlanabilmektedir.

1.1.5.2. Bakır

Bakır, yer kabuğunda %0,0001 gibi çok küçük bir oranda bulunan ancak, maden yatağı oluşturma yeteneği en yüksek olan elementlerden biridir.

Yer kabuğunda bulunma oranı %8 olan alüminyum ile karşılaştırıldığında bakırın ne kadar az oranlara sahip olduğu daha kolay anlaşılır.

Açık kırmızı renkli ve oldukça yumuşak olan bakır, gümüşten sonra elektriği en iyi ileten metaldir. Doğada -1 ve -2 değerli olarak bulunan bakır, 200'den fazla mineral oluşturur. Bunun en büyük kısmını sülfürlü mineraller meydana getirir.

Kaynama noktası 2570°C olan bakıra ait diğer özellikler Tablo 1.5'de görülmektedir.

Bakırın Özellikleri	
Kimyasal Simgesi	Cu
Öz Kütle (yoğ.)	8,96 g/cm^3
Atom Numarası	29
Atom Ağırlığı	63,546
Ergime Derecesi	1 084°C
Rengi	Açık kırmızı

Tablo 1.5: Bakırın özellikleri

Bakır, elektroteknik, elektronik, uçak, motor, haberleşme, elektrik üretim ve dağıtımı, ev aletleri, askeri ve kimya ölçü aletleri, inşaat gibi çeşitli sektör ve üretim kollarında çok yaygın ve büyük miktarlarda kullanılır. Ayrıca bakırdan plâkaj da yapılabilir ve cilâlanarak kolayca işlenebilir. Bakırın alaşımları da çok çeşitli olup büyük ticarî değere sahiptir.

1.1.5.3. Kalay

Yumuşak, gümüş beyazı renkteki kalay, 232°C'da ergir. Bu nedenle, diğer metallerden oldukça düşük bir ergime derecesine sahiptir. Kullanımında çevreye zehirleyici etkisi olmaması, yüksek korozyon dayanımı, güzel bir görünüme sahip olması ve değişik metaller ile alaşım oluşturabilmesi endüstride yaygın olarak kullanılmasına olanak sağlar.

Kalayın Özellikleri	
Kimyasal Simgesi	Sn
Öz Kütle (yoğ.)	7,3091 g/cm^3
Atom Numarası	50
Atom Ağırlığı	118,71
Ergime Derecesi	232°C
Rengi	Gümüş beyazı.

Tablo 1.6: Kalayın özellikleri

Kalayın kimyasal simgesi, Sn'dir ve elementin Latince adı olan stannum'dan gelir. Birçok kimyasal bileşik oluşturan kalay, metal endüstrisi dışında, kimya sanayinde de kullanılır.

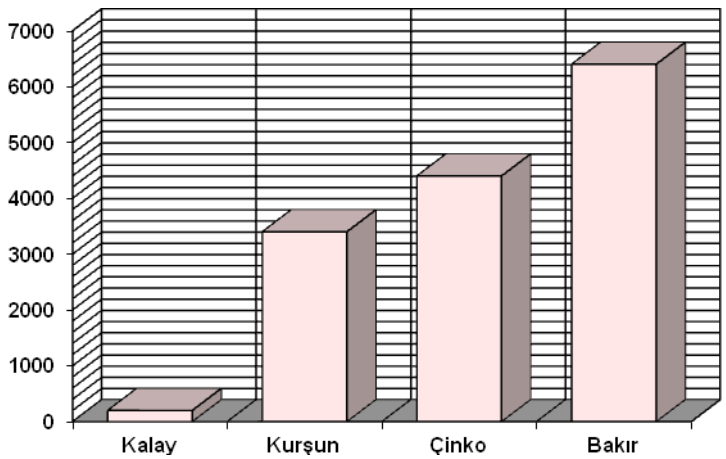
Birçok maddenin üretiminde dolaylı ya da direkt olarak kullanılmasına rağmen, diğer metallere nazaran dünya tüketim hacmi oldukça düşüktür.

Örneğin dünyada her yıl ortalama 600 000 ton nikel, 3 400 000 ton kurşun, 4 400 000 ton çinko ve 6 400 000 ton bakır tüketilmesine rağmen, kalay tüketimi 200 000 ton civarındadır.

Dünyada kalay üretiminin yaklaşık %40'ı teneke kutu yapımında kaplama malzemesi olarak kullanılır. Elektroliz yöntemiyle yapılan kaplamanın parça üzerinde 0,001 mm olması mümkündür. Kalay kaplamanın bu kadar ince olmasına karşın, korozyona karşı kutuların korunmasında bir sorun ile karşılaşılmaz. Diğer yandan yapılan kaplamanın çok ince olması yüksek oranlarda kalay tüketimini önlemektedir.

Kaplamadan sonra kalay tüketiminin en fazla olduğu alan, alçak sıcaklıklarda yapılan lehimli birleştirmedir. Kalay alaşımları kısmında bahsedilen lehim, kalay kurşun alaşımıdır.

Resim 1.4: Kalay ve alaşımları kaplanmış makine parçaları



Tablo 1.7: Bazı Metallerin Dünya Tüketim Miktarları (Değerleri 1 000 ile çarpınız.)

Kalay kullanımının gün geçtikçe artığı diğer bir alan toz metalürjisidir. Bu alanda kalay tozu olarak tüketilen malzeme, demir ve demir dışı metallerin üretimi için sarf edilir. %0,1 oranındaki kalay, aşınmaya karşı direnci artırması ve işlenebilirlik verdiği için döküm sektöründe de kullanılır.

1.1.5.4. Kurşun

Kullanım alanı en fazla olan metallerden biridir. Birçok kullanım alanında karşımıza değişik oranlarda çıkan kurşun, bu yönüyle ilginç özelliklere sahiptir. Kullanım alanının yaygın olmasının nedenlerinin başında, uygun mekanik özellikleri ve düşük üretim maliyeti gelir.

Parlak, mavimsi renkli, yumuşak, ağır ve kolayca şekillendirilebilen korozyon direnci en fazla olan bir metaldir.

Kurşunun Özellikleri	
Kimyasal Simgesi	Pb
Öz Kütle (yoğ.)	11,34 g/cm3
Atom Numarası	82
Atom Ağırlığı	207,21
Ergime Derecesi	327,7°C
Rengi	Mavimsi gri.

Tablo 1.8: Kurşunun özellikleri

Öz kütlesinin 11,34 olması, yaygın olarak kullanılan metallerden en ağır olmasını sağlar. Bunun yanında en yumuşak metal de kurşundur. Yumuşaklığı kolay işlenebilmesi anlamını taşır. Korozyona karşı dayanımının fazla olması, kimyasal aşınmaya dayanıklı malzemeler kullanılması gereken yerlerde bu metale büyük üstünlük sağlar.

Atmosferik ortamda kurşun yüzeyi, koyu renkli bazen de yeşil, koruyucu bir oksit tabakası ile kaplı olur. Kurşunun özelliklerine ait bilgiler Tablo 1.8'de görülmektedir.

Kurşunun kullanım alanları şunlardır:

- Boru ve inşaat malzemelerinin yapımında,
- Lehim yapımında,
- Boya üretiminde,
- Matbaacılıkta,
- Cephane ve döküm işlerinde,
- Akümülatör yapımında,
- Yüksek sıkıştırmalı motor ve çeşitli ulaşım araçlarında,
- Haberleşme ve elektrik gücü iletiminde,
- Tıpta ve atom enerjisinden yararlanmada,
- Cam, seramik ve lâstik sanayinde,
- Tarım ve böcek ilaçlarının yapımında,
- Benzinli otomobillerde benzinin patlamasını önlemek amacıyla katkı maddesi olarak kullanılmaktadır.

Resim 1.5: Dökümden çıkmış kurşun plakalar.

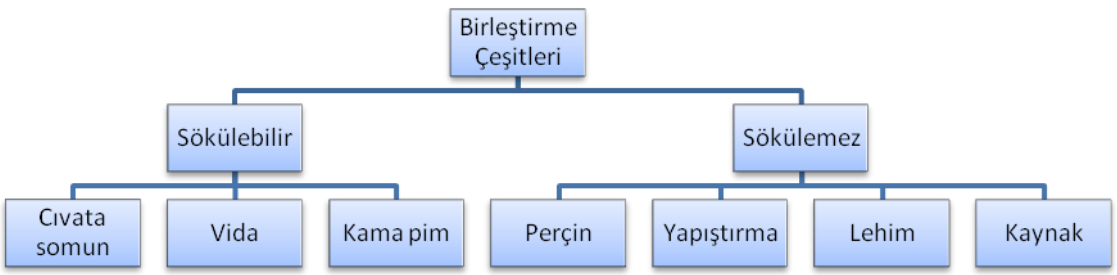
1.2. Oksi-Gaz Kaynağının Önemi

Endüstriyel üretim; biçimlendirme ve birleştirmeler bütünüdür. Örneğin endüstriyel bir üretim sonucu açığa çıkan otomobiller bir dizi biçimlendirme ve birleştirme sonucunu gözler önüne serer. Otomobili incelediğinizde motorun bir dizi biçimlendirme (delme, kesme, tornalama) sonucu üretildiğini görürsünüz. Otomobilin bir başka parçası olan dış gövdesi de benzeri özellikler taşır. Gövde bu iş için üretilmiş sacların preslerde biçimlendirilmesi (kesilmesi, delinmesi ve preslenmesi) sonucu üretilir ve bunlarda üretimin değişik aşamalarında bir araya getirilir yani birleştirilir (Resim 1.7). Sonuçta da ürün ortaya çıkar.

Resim 1.6: Otomobil üretimi

Biçimlendirme ya da başka bir deyişle şekillendirme bu modülün konusu değildir. Birleştirme ise içerisinde kaynakları kapsadığı için bu modülün konuları içerisinde ele alınmaktadır.

Birleştirme iki veya daha fazla makine parçasını birbirlerine bağlama yöntemidir. Bu yönüyle birleştirme; sökülebilir ve sökülemez olmak üzere ikiye ayrılır. Kaynak sökülemez birleştirmeler içindedir.



Tablo 1.9: Birleştirme çeşitleri

Geçtiğimiz yüzyıl içinde kaynak tekniğinde meydana gelen değişmeler, kaynakla birleştirmenin tarım makineleri üretim ve onarımında giderek artan oranda yaygınlaşmasına ve kaynağa uygun yeni çelik türlerinin sektörün kullanımına sunulmasına neden olmuştur.

1.3. Oksi-Gaz Kaynağında Tüketilen Malzemeler

1.3.1. Karpit

Karpit, çelik grisi renginde, katı bir madde olan kalsiyum karbürdür. Karpit su ile temas ettirildiği takdirde, reaksiyona girerek asetilen gazının açığa çıkmasına neden olur. Bu yüzden gaz verimi (litre asetilen/kg karpit), karpiti karakterize eden en belirgin özelliktir. Karpit genellikle, % 80 CaC2, % 2-2,5 oranında, empurite ihtiva eder. Geri kalan kısım kalsiyum oksittir. % 80 CaC2 ihtiva eden karpitin normal şartlardaki gaz verimi 280 lt/kg karpittir. Molekül ağırlığı 64, özgül ağırlığı (20 °C'de) 2,33 gr/cm^3 olan karpit isteğe göre çeşitli boyutlarda üretilebilir.

Karpitin ham maddesi kireç ve metalürjik koktur. Karpit üretim tesislerinde kireç fırınlarından elde edilen kireç 15000 KVA'lik ark direnç fırınında kok kömürü tarafından, CaO + 3C = CaC2 + CO reaksiyon denklemi gereğince 1800-2000 °C'e indirgenir ve kalsiyum karbür elde edilir.

1.3.2. Asetilen

Asetilen yanıcı bir gazdır ve oksijen ile birleştiği takdirde, oksijen kaynağı için gerekli olan kaynak alevini oluştururlar.

Asetilen, karpitin (Ca C2 kalsiyum karbür) su ile teması sonucu açığa çıkan bir gazdır. İçerisindeki fosforlu hidrojen nedeniyle, sarımsağımsı bir kokuya sahiptir. Kararsız bir karbonlu hidrojen olduğu için, kolaylıkla kendisini oluşturan karbon ve hidrojene ayrışır. Ayrışma için gerekli ortam, 1,5 atmosferden fazla basınç ve sıcaklıktır.

Bu ortama gelmiş asetilen, yanma ve tutuşma olmadan 11 kat basınca ulaşır ve patlar. Asetilenin bu özelliği, basıncının 1,5 atmosferden fazla değerlere ulaşmasına izin verilmemesi gereğini açığa çıkarır.

Basınç 2 atmosferi aştığında, özel emniyet önlemleri alınmaz ise bir noktadan başlayan ayrışma, bütün gaz kütlesine yayılarak patlamanın oluşmasına neden olur. Bu nedenle, sıcaklığın ve basıncın yükselmesine izin verilmez. Asetilenin patlamasını önlemek için basıncın 1,5 atmosfer, sıcaklığının da 60 °C sınırlarında tutulması gerekir.

1.3.3. Oksijen

Oksijen kaynağında, yanıcı gaz olarak değişik gazların kullanımı mümkündür. Ancak yakıcı gaz olarak sadece oksijen gazı kullanılır. Zaten kaynak işlemi adını buradan alır.

Kaynaklarda kullanılan oksijen havadan üretilir. Oksijen gazı kokusuz, tatsız ve renksizdir. Kendisi yanmaz, ancak tüm yanma olaylarında mutlak surette bulunur. Oksijen

olmadığı takdirde, yanma olayı da gerçekleşmez. Sıvı hâle getirildiğinde mavimsi bir renk alır ve -183 °C'de buharlaşır.

1.3.4. İlave Tel

Oksijen kaynağında çıplak kaynak telleri kullanılır. Kaynak teli iş parçasının özelliklerine en yakın değerlere sahip olmalıdır. Kaynak telleri uluslararası alanda semboller ile ifade edilmiş olup, G I, G II, hâlinde ifade edilmektedir. G harfi kaynak yöntemi, yani oksijen kaynağının, uluslararası ifadesidir. Buna göre kaynatılacak gereç özelliklerine uygun tel seçimi, Tablo 11'den yapılır. Her bir kaynak telinin tanınmasını kolaylaştırmak amacıyla renk kodları geliştirilmiştir. Buna göre oksijen kaynağında kullanılan tellerin renk kodları aşağıdaki Tablo 1.10'dan görülebilir.

Alevin meydana getirdiği ısı iş parçasını ergitir. Meydana gelen kaynak banyosu içine daldırılan kaynak teli eriyerek kaynak metalini meydana getirir. Bu yönden kaynak telinin çapı kaynak metalinin oluşmasında etkendir. Kaynak telinin çapı parça kalınlığına göre belirlenir. İçyapılarındaki alaşım elementlerinin varlığı, tellerin kaynak esnasında değişik özellikler göstermesine neden olmaktadır. Bu yönüyle her bir kaynak teli, farklı davranışlar gösterecektir. Oksijen kaynağında tel seçimini telin özellikleri etkileyeceğinden, telin kaynak esnasında sergilediği durumda bilinmelidir. Tablo 1.13, bu konuda sizlere yardımcı olacağı düşünülerek düzenlenmiştir.

Kaynak Teli Sınıfı	Damga	Renk Kodu	Kaynak Teli Sınıfı	Damga	Renk Kodu
I	I	Yok	V	V	Sarı
II	II	Gri	VI	VI	Yeşil
III	III	Altın	VII	VII	Gümüş
IV	IV	Kırmızı			

Tablo 1.10: Oksi-gaz kaynak tellerinin tanımlama işaretleri

Kaynak Teli Sınıfı	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Mo %	Ni %	Cr %
G I	0.03-0.10	0.02-0.20	0.35-0.65	≤ 0.030	≤ 0.025	-	-	-
G II	0.03-0.20	0.05-0.25	0.50-1.20	≤ 0.025	≤ 0.025	-	-	-
G III	0.05-0.15	0.05-0.25	0.95-1.25	≤ 0.020	≤ 0.020	-	0.35-0.80	-
G IV	0.08-0.15	0.10-0.25	0.90-1.20	≤ 0.020	≤ 0.020	0.45-0.65	-	-
G V	0.10-0.15	0.10-0.25	0.80-1.20	≤ 0.020	≤ 0.020	0.45-0.65	-	0.80-1.20
G VI	0.03-0.10	0.10-0.25	0.40-0.70	≤ 0.020	≤ 0.020	0.90-1.20	-	2.00-2.20
G VII	0.14-0.25	0.10-0.35	0.80-1.20	≤ 0.025	≤ 0.025	-	0.65-0.90	-

Tablo 1.12: Oksi-gaz kaynak tellerinin kimyasal yapısı DIN 8554 Tablo 1'e göre.

Kaynak teli sınıfına göre tellerin yapımında belli metal ve elementlerden yararlanılmaktadır. Kaynak telinin içyapısını bilmek, iş parçasına uygun kaynak telinin

tespiti için büyük kolaylık sağlar. Kaynak tellerinin içyapısında bulunan metal ve elementlere ait değerler tablo 1.12.'de görülebilir.

Ana Gereç		G l	G ll	G lll	G lV	G V	G Vl
	St 33	X	X	X	X		
Genel Yapı Çelikleri	St 37-2 U St 37-2 R St 37-2 St 44-2		X	X	X		
	St 37-3 St 44-3 St 52-3			X	X		
Kazan Sacları	H l			X	X		
	H ll						
Boru Çelikleri	St 37.0 St 44.0 St 52.0						
	St 37.4 St 44.4 St 52.4			X	X		
Kazan Boruları	St 37.8			X	X		
	St 42.8 15 Mo 3				X		
	St 35.8			X	X		
	St 45.8 15 Mo 3				X		
	13 Cr Mo 44					X	
	13 Cr Mo 9 10						X

X işareti telin kaynağa uygunluğunu belirtir. G VII sınıfı kaynak telleri sadece ray kaynağında kullanılır.

Tablo 1.11: Oksi-gaz kaynağında kullanılan tellerin çeliklere uygunluğu DIN 8554 tablo 4'e göre

Tablolar incelendiğinde görüleceği üzere, 1,5 ilâ 8 mm arasında kaynak teli bulmak mümkündür. Gereç kalınlığına göre kaynak teli çapı tespit edilirken kullanabileceğiniz bilgiler Tablo 1.14'dedir. Bu tablodan yararlanarak uygun çaplı teli belirlerken gerekli değerlerin dışına çıkılmamalıdır.

Genel olarak kaynak telinin çapı, gereç kalınlığıyla aynı ölçülere sahiptir. Eğer ek teli çapı verilen değerlerden fazla alınacak olursa, kaynak alevi teli zamanında ergitmekte güçlük çeker. Dolayısıyla da kaynak banyosunun oluşumu mümkün olmaz.

Diğer yandan tel çapının yanlış bir uygulama sonucunda küçük olması ihtimali de vardır. Bu durumda ise, tel kaynak alanındaki ısının emilmesini sağlayacak kütlede olamayacağından kaynak yeri delinir.

Kaynak Özelliği	Kaynak Teli Sınıfı						
	G I	G II	G III	G IV	G V	G VI	G VII
Akışkanlık	Fazla akışkan	Daha az akışkan	Düşük akışkanlık				
Sıçrama	Fazla	Az	Yok				
Gözenek Yapma Eğilimi	Var	Var	Yok				Az
Kaynak Teli Maliyeti				Artan			

Tablo 1.13: Oksi-gaz kaynak tellerinin kaynak sırasındaki özellikleri.

Gereç Kalınlığı (mm)	Birleştirme şekli	Tel Çapı (mm)	Gereç Kalınlığı (mm)	Birleştirme şekli	Tel Çapı (mm)
0.4	Kenetli	Yok	6.0	90° V	3.0
0.8	Kenetli	Yok	8.0	90° V	4.0
1.5	Alın	1.5	10	90° V	5.0
2.5	Alın	2.0	13	60° V	6.0
3.0	Alın	2.0	16	60° V	8.0
5.0	90° V	3.0	19	60° V	8.0

Tablo1.14: Oksi-gaz kaynağında gereç kalınlığına göre uygulanması gereken birleştirme şekli ve kullanılacak kaynak teli çapları.

1.4. Oksijen Tüpleri

Basınç altında sıkıştırılmasında bir tehlike yoktur. Gaz hâlinde, 1 litre hacme 150 litre oksijen sıkıştırılabilir. Oksi-gaz kaynağında 10-40 ve 50 litre hacimli tüpler kullanılır.

Tüp cinsi	Tüp hacmi L	İç basınç bar	Oksijen miktarı L
50	50	200	10000
40	40	150	6000
10	10	200	2000

Tablo 1.15: Oksijen tüpleri hacim ve basınç ilişkisi

Oksijen tüpleri kullanılmadığı zamanlarda, valf emniyet başlıkları iyi ve emniyetli olarak yerine takılmalıdır. Tüpleri hiç bir zaman, yuvarlamak, destek olarak üzerinde iş yapmak, çekiçlemek, kaynak yapmak, ateşe direkt olarak tutmak doğru değildir. Tüpler kullanılma sırasında düşmemeleri için, iyi bir durumda bir yere bağlanmalıdır.

Oksijen tüplerinin valf ve bu kısımda bulunan dişleri sıvı ya da katı yağlarla yağlanmamalıdır. Tüplerin ısıdan ve direkt güneş ışınlarından korunması sağlanmalıdır.

Oksijen tüpleri basınçlı gaz tüpleri olarak ele alınır. Bu nedenle, daima kuru ve gölgeli yerlerde depolanmalıdır. Diğer yandan, üzerlerinde dolu ya da boş olduğunu belirten

etiketler bulunmalı ya da boş tüpler uygun ve ayrı bir yerde, dolu olanları ise boş tüplerin karşısına istiflenmelidir.

Bütün tüplerin koruyucu başlıkları yerinde olmalıdır. Taşınmalarında ise gerekli tüm emniyet önlemleri alınmalıdır. Diğer basınçlı gaz tüplerinde olduğu gibi, oksijen tüplerinin de tam olarak boşaltılması önerilmez. Tüp içerisinde bir miktar gaz bırakılması, valfin emniyeti açısından önemlidir. Bu tür tüpler boşaldığında, mutlaka evvelce içerisinde bulunan gaz ile doldurulur. Kesinlikle farklı gazlar ile doldurma yapılmaz. Örneğin; bir oksijen tüpü boşaldığında, yerine asetilen hatta hava doldurulmaz.

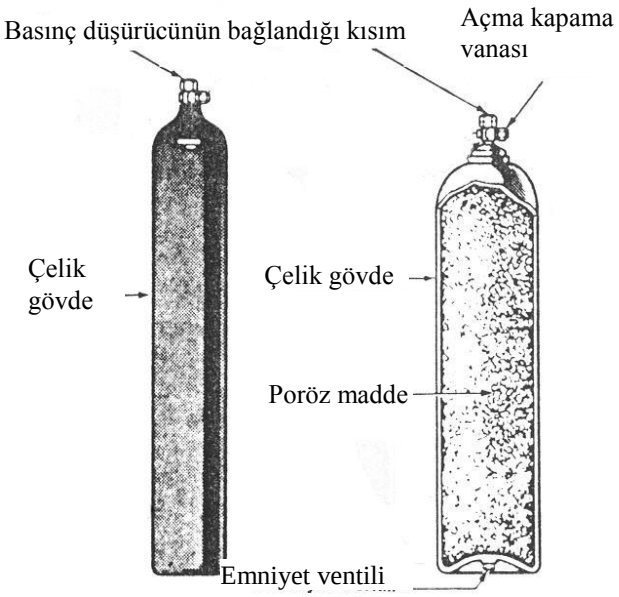
1.5. Asetilen Tüpleri

Asetilen gazı, sabit ya da seyyar, değişik kapasitelerdeki üretim cihazlarında üretilebildiği gibi, tüpler aracılığıyla da atölyelerde kullanılır. Tüplerde kullanılan asetilenin sağladığı üstünlükleri, şu maddeler altında toplamak mümkündür:

- Diğer asetilen üretim yöntemlerine göre daha temizdir.
- Her türlü hava şartlarında ve her yerde kullanılma olanağı vardır.
- Kısa süreli kullanımlara uygundur.
- Bir yerden bir yere ulaştırılması kolaydır.
- Asetilenin meydana getirebileceği kazalara karşı emniyetlidir.
- Kullanım sonucunda kalsiyum hidroksit kireci gibi artık maddeler bırakmaz.

Tüm bu üstünlüklerinin yanında, maliyeti fazladır.

Asetilen ile ilgili bilgiler verirken, bu gazın 1,5 atmosferik basınç üzerine çıktığında, bileşenlerine ayrıldığını ve daha sonrada patladığını belirtmiştik. Tüpleri bu şartlar altında doldurmak ekonomik değildir. Asetilenin bileşenlerine ayrılmasını önlemenin yolları vardır. Tüpler bu şartlar yerine getirilerek doldurulur.



Resim 1.7: Oksijen ve asetilen tüpünün yapısı.

Asetilen tüpünün, doldurulması için gereken şartlar şunlardır:

- Gazın serin tutulmasına gayret gösterilir. Böylece ayrışma için gerekli olan ısı ortamı önlenmiş olunur.
- Aseton türü sıvılar içinde gaz eritilir.
- Gazın gözenekli maddelere iyice yayılması sağlanır.

Tüm bunlar gerçekleştirildiği takdirde, asetilen tüplerine 15 atmosfer basınca kadar asetilen sıkıştırmak mümkündür. Bu şartları taşıyan tüplerin % 25'i gözenekli madde olarak poröz madde, % 38'i aseton, % 8'i emniyet için boş bırakılan hacmi kapsar. Aseton, gözenekli poröz madde tarafından emilir. Normal tüplerde 15 litre aseton bulunur. 15 atmosfer basınç altında, 1 litre aseton içinde, 400 litre asetilen erir. Buna göre, 15 atmosferik basınç altında doldurulan bir asetilen tüpü, 15x400= 6 000 litre asetileni içine alır.

Piyasada 40 litrelik asetilen tüpü denildiğinde, yukarıda sıraladığımız miktarlarda, aseton ve asetilen alan tüpler anlaşılmalıdır.

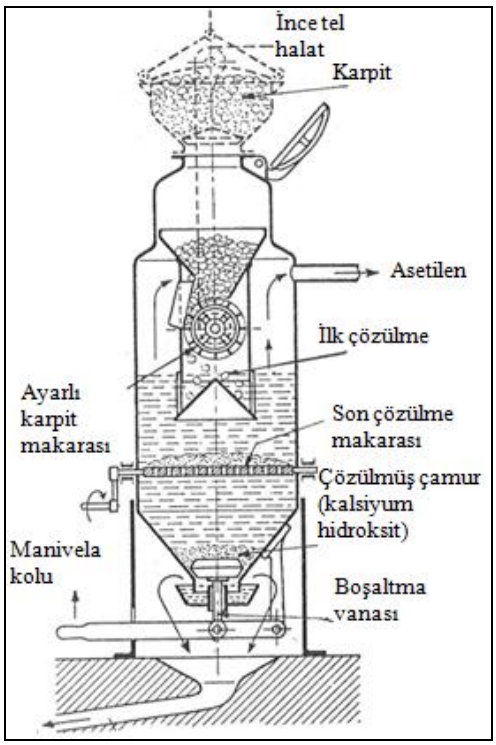
Tüplerin kullanılması belli kurallara uyulmasını gerektirir. Normal bir tüpten kısa süreler için saatte en çok 1 000 litre ve sürekli kullanım hâlinde ise en çok 600 litre asetilen çekilmesine izin verilir. Bu değerlerden fazla asetilen çekilmesi, tüpteki asetonun da dışarı çıkma ihtimalini doğurur. Kaynak işlemi sırasında fazla asetilen çekilmesi gerekiyorsa birden fazla tüpün ortak kullanılması gerekir.

1.6. Asetilen Kazanları

Kaynak işleminde kullanılan asetilen karpitin su ile teması sonucunda oluşur. Bu işlemin gerçekleşmesinde kullanılan araçlara **asetilen kazanı** adı verilir.

Asetilen üretim kazanları ya da yalın adıyla asetilen kazanları, çeşitli biçimlerde sınıflandırılır. Bu sınıflandırma aşağıda verilmiştir.

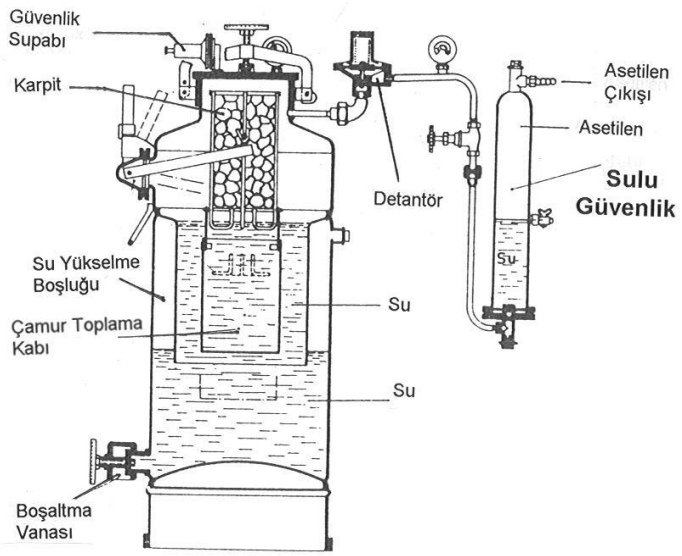
- **Karpitin su ile temas şekline göre;**
  - Daldırma sistemli: Bunlara sepetli kazanlar dendiği de olur. Metal bir sepet içerisine konulan karpit, iri tanelidir. Sepetle birlikte suya daldırılır ve asetilen üretilir.
  - Akıtma sistemli: Çekmeceleri içine konulan karpit üzerine su akıtılmasıyla asetilen üreten kazanlardır.
  - Düşürme sistemli: Karpitin suya düşmesiyle asetilen üretilen cihazlardır.
  - Püskürtme sistemli: Suyun karpit üzerine püskürtülmesiyle asetilen gazı üretilen kazanlardır. Çamursuz asetilen kazanı denildiği de olur. Çünkü gaz üretiminden sonra arta kalan artıklar toz hâlindedir.
  - Montaj tipi üretim kazanları: En çok 2,5 kg karpit alabilen kazanlardır. Atölye dışında yapılacak küçük kaynak işlerinde kullanılabilmeleri, kolayca taşınmalarından kaynaklanır.
  - Atölye tipi üretim kazanları: 2-20 kg arasında karpit alabilen kazanlardır. Atölye içerisinde uygun bir alanda bulundurulur.
  - Sabit tip üretim kazanları: 20 kg'dan fazla karpit alabilen kapasiteye sahip kazanlar, bu grup içersindedir. Kazanlar için özel alanların ayrılması gereği vardır. Asetilen, kullanılma yerlerine özel boru tesisatıyla gönderilir.
- **Üretilen asetilen gazının basıncına göre;**
  - Alçak basınçlı kazanlar: Elde edilen asetilen gazının basıncı en fazla 0,03 atmosferdedir.
  - Orta basınçlı kazanlar: Ürettikleri gazın basıncı 0,2 atmosferi geçmez.
  - Yüksek basınçlı kazanlar: 1,5 atmosfer basınçtaki gaz üretimine uygun kazanlar bu grup içerisindedir.
- **Kullanılan karpitin cins ve büyüklüğüne göre;**
  - Toz karpit kullanan kazanlar: Yalnız sabit tip kazan tesislerinin bulunduğu yerlerde kullanılan kazan türüdür.
  - İnce taneli karpit kullanan kazanları 2-7 mm arasında boyutlara sahip karpitlerin kullanıldığı kazanlardır.
  - Külçe karpit kullanan kazanları 25-80 mm arasında boyutlara sahip karpitin kullanıldığı kazanlardır.
  - Briket karpit kullanan kazanlar: Toz karpitin bir yapıştırıcı ile preslenmesi sonucunda elde edilen briketlerin kullanıldığı kazanlardır.



Resim 1.8: Düşürme sistemli karpit kazanı

Hangi tür kazan olursa olsun, suyun karpit ile yaptığı reaksiyon sonucunda ortaya asetilen gazı çıkar. Geride ise bir çamur kalır. Bu çamur, kalsiyum hidroksit kireci olarak adlandırılır. Kalsiyum hidroksit çamuru özenli olarak imha edilmeli, çöp bidonlarına atılmamalı, kanalizasyon sistemine verilmemelidir. Aksi takdirde az dahi olsa asetilen üretimi oluşabilir ve oluşan gaz, patlamalara neden olur. Genel olarak bir süre bekletilir. Böylece içinde az miktarda dahi asetilen gazının kalmadığından emin olunur. Daha sonra da uygun bir yerde çukur içine gömülür ve üstü toprak ile kapatılır.

Asetilen, kullanım ve atölyelerde üretimlerinde basıncının 1,5 atmosferi geçmemesi gerekmektedir. Asetileni tanıtırken bunun nedenleri üzerinde durmuştuk. Üretim kazanlarında da basınç sürekli kontrol edilmelidir. Emniyetli asetilen kullanımı için bu şarttır. Kontrol, kazan üzerinde bulunan manometre aracılığıyla yapılır. Diğer yandan herhangi bir nedenle basınç, emniyet sınırlarını aşabilir. Bu durumda ise her kazan üzerinde bulunan emniyet mekanizmaları devreye girer. Ayrıca oksi-gaz kaynağında sıkça karşılaşılan ve geri tepme olarak adlandırılan olayın kazandaki gazı etkilemesi, sulu güvenlik ile önlenir.



Resim 1.9: Karpitin suya dalıp çıkmasıyla asetilen üreten kazan

1.7. Basınç Düşürücüler

Kaynak işleminde kullanılacak gazlar, tüpler içinde sıkıştırılmış hâlde bulunurlar ve basınçları yüksektir. Tüp içindeki gazın yüksek basınçta sıkıştırılması, ekonomik bir şekilde taşınması için gerekmektedir. Bu basınç kaynak işlemi için gerekli basıncın çok üzerindedir. Örneğin; oksijen tüplerinde 150-200 atmosfer, asetilen tüp basıncıysa, 15 atmosferdir.

Tüp basıncının kaynak işleminde kullanılabilir basınca düşürülmesinde, basınç düşürücülerden yararlanılır. Değişik gazların değişik basınçtaki tüplerde kullanılması ve çalışma basınçlarının farklılık göstermesi, basınç düşürücülerinin de çeşitlenmesine neden olmaktadır. Oksijen, asetilen ve propan basınç düşürücülerinin bazı özellikleri aşağıdaki tablodan belirlenebilir.

Gazlar	Tanıtıcı Harf	Tanıtıcı Renk	Tüp Bağlantısı	Hortum Bağlantısı
Oksijen	O	Mavi	R 3/4 sağ	6,3 x R 1/4 sağ
Asetilen	A	Sarı	Kelepçe	8 x R 3/8 sol
Propan	P	Turuncu	W 21,8 x 1/14 sol	8 x R 3/8 sol

Tablo 1.16: Gazlar ve bağlantı elemanları

Basınç düşürücüler tek kademeli ve çift kademeli olarak çeşitlenirler. Düşürücüler üzerinde iki adet manometre bulunur. Tüpe yakın olanı, tüp içerisindeki basıncı, diğeri ise kullanma basıncını gösterir. Tüp vanası açıldığında, gaz, tüpten tam basınçla düşürücünün ayarlama vidasına kadar gelir.

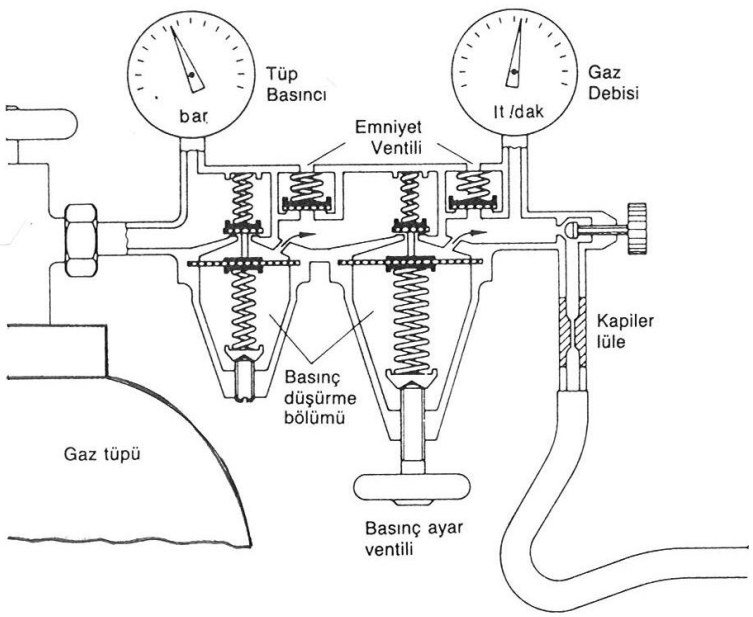
Bu vida tüp açılmadan önce tamamen gevşetilmiş konumda olmalıdır. Eğer normal çalışma düzeninde olursa tüpten gelen fazla basınç ilk plânda yararlanma yeteneğine sahip olmayacağından, diyafram ya da yayların esnekliklerini bozar.

Bu nedenle tüp açıldığında ilk düşürücü tam basınç gösterdiğinde, ikinci düşürücü sıfırı göstermelidir. Basınç ayar vidası çevrildiği takdirde, tüpten tam basınç ile gelen gaz, yavaşça kullanma basıncını gösteren kısma geçer. Ayarlama vidası bir yay aracılığıyla diyaframa ağlanmıştır. Bir bakıma vidanın sıkılması diyaframın hareketini ve buna bağlı kilitleme tapasının açılmasına olanak tanır. Bu sırada üfleç ve basınç düşürücü vanası açık olmalıdır. Dolayısıyla gaz direkt olarak üflece ulaşır. Basınç ayar vidası üzerinde yapılacak ayarlamalar ile kullanma basıncı manometre üzerinden sabitlenir.

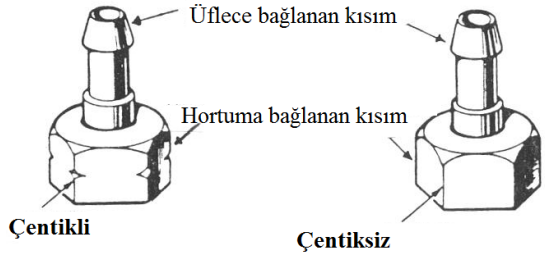
Basınç düşürücülerinden beklenen verimin alınması, tüplere takılmasından başlayıp açılması, iş bitiminde kapatılmasına kadar varan belli kurallara uyulmasıyla sağlanır. Bunlar sırasıyla;

- **Basınç Düşürücülerin Tüplere Takılması**

  - Tüp üzerindeki bağlantının temizliği kontrol edilir. Bunun için bağlantı yerine üflenir.
  - Contalar kontrol edilir. Hasar görmüş olanları gerekirse yenileriyle değiştirilir.
  - Vida bağlantıları ya da kelepçe vidası sıkıca bağlanır.
  - Gaz kaçakları kontrol edilir.



Resim 1.10: Basınç düşürücünün kesiti



Resim 1.11: Asetilen hortum rakorları çentikli ve sol diş, oksijen ise, çentiksiz sağ dişli olur.

- **Çalışma Hazırlığı ya da Açılmaları**
  - Tüp vanası yavaşça açılır.
  - Basınç düşürücü kapatma vanası açılır.
  - Üfleç vanası iyice açılır.
  - Basınç düşürücü ayarlama vidası yavaşça sıkılır.
  - Kullanma basıncını gösteren manometre gözlenir.
  - Ayarlama vidası istenilen basınca ulaşıncaya kadar çevrilir.

1.8. Sulu ve Kuru Güvenlikler

Oksi-gaz kaynağında sıkça karşılaşılan bir olay olarak geri tepmenin varlığından söz etmiştik. Geri tepme yalın olarak kaynak için gereken alevin, lüle, üfleç ya da hortum içerisinde oluşmasıdır. Önlenmediği takdirde, patlama ile sonuçlanan korkunç kazalara yol açabilir. Önlenmesi sulu ve kuru güvenlik araçları sayesinde gerçekleşir. Bu konudaki bilgilere geçmeden önce geri tepmenin nedenleri üzerinde duracağız. Geri tepme nedenleri olarak;

- Anormal gaz basınçları,
- Yıpranmış ya da özelliği kaybolmuş üfleç lülesi kullanılması,
- Lülenin fazla ısınması ya da tıkanması,
- Enjektör sisteminin bozulması,
- Hortumların sıkışması ya da dolaşması,
- Kanalların temiz olmaması, sıralanabilir.

Geri tepme, çok keskin ve tiz sesle alev yanışı olarak kendisini gösterir. Fark edildiği zaman, önce oksijen valfı sonra da asetilen valfı kapatılarak yanma için gerekli ortamın engellenmesi yoluna gidilir. Meydana gelen alevin asetilen bulunan kısma geçmesine izin verilmemelidir. Sulu ve kuru güvenlik araçları bu amaca hizmet etmek maksadıyla kaynak donanımına yerleştirilir. Çalışma sistemleri farklı olmasına rağmen, her iki güvenlik aracının da çalışma amaçları aynıdır; alevi engellemek ve asetilen bulunan kazan ya da tüpe ulaşmasına izin vermemek.

Bunlardan en yalın olanı sulu güvenliktir. Adından da anlaşılacağı gibi, su ile dolu bir kapalı kaptan gaz iletilir. Böylece geri tepme sırasında alevin geri dönüp tüp ya da kazana ulaşması engellenir. Sık sık su seviyesinin kontrolü gerekmektedir. Unutulup kontrol edildiği sanılabilir. Oysa sulu güvenlik içerisinde su bulunması, görevini yerine getirmesinin ön şartıdır. Herhangi bir nedenle su seviyesinin gereğinden az olması kazalara yol açabilir. Bu

tür olumsuzlukların meydana gelmemesi için kuru güvenlikler geliştirilmiştir. Kuru tip güvenlik araçları sık sık kontrolü gerektirmez, ancak ciddî bir geri tepme olayı yaşandığında da bir daha kullanılmaları mümkün değildir. Kuru güvenlik sistemlerinde sinter metal denilen bir parça kullanılır. Sistemin çalışma prensibi; sinter metalin gaz geçişine tek bir yönde izin vermesidir. Geri tepme de oluşan alevin geçişine ise izin vermez.

Her iki güvenlik tertibatının da aşağıda sıralanan görevleri yerine getirmesi beklenir.

- Üfleçten geri tepen gazın tüp ya da kazana geçmesine engel olmak.
- Geri tepen alevi söndürmek.
- Alçak ve orta basınçlı kazanlarda, havanın emilerek kazana girmesine engel olmak.

1.9. Kaynak Üfleci

Resim 1.12: Üfleç ve hortumlar arasına bağlanmış kuru güvenlikler

Oksijen kaynak alevinin oluşmasını ve kontrol altında tutulmasını sağlayan üfleçtir. İşlevlerini yerine getirirken yanıcı ve yakıcı gazları karıştırırlar. Üfleç üzerinde bulunan iğneli iki kontrol valfı, hortumlarla iletilen oksijen ve asetilenin geçiş miktarını ayarlar. Gaz karışımının oluşturulma biçimine göre çeşitlenirler.

- Enjektörlü kaynak üfleçleri
- Enjektörsüz kaynak üfleçleri
- Eşit basınçlı kaynak üfleçleri
- Dış karışımlı kaynak üfleçleri

Üfleç numarası	Gereç Kalınlığı (mm)	Üfleç numarası	Gereç Kalınlığı (mm)
1	0.3-0.5	6	6-9
2	0.5-1	7	9-14
3	1-2	8	14-20
4	2-4	9	20-30
5	4-6		

Tablo 1.17: Üfleç numaraları ve buna göre kullanıldıkları malzeme kalınlıkları

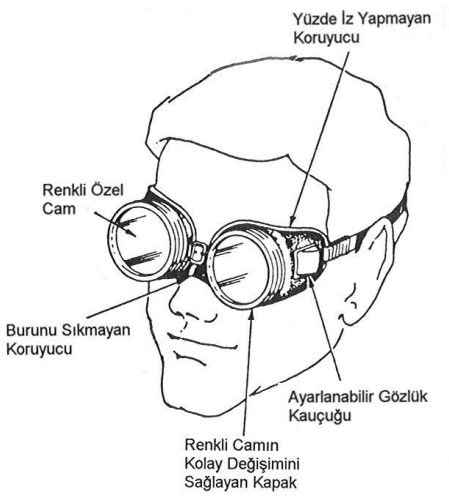
Resim 1.13: Üfleç takımı, koruyucu metal kutusu içerisinde

Enjektörlü olanları oksijen kaynak atölyelerinde en çok kullanılan grubu oluşturmaktadır. Bu tür üfleçlerde yüksek basınç altında gelen oksijen gazı (2,5 atm.), asetilen gazını emer. Alçak ve yüksek basınçlı asetilen işlemlerinde kullanılır. Kaynatılacak parça kalınlığına göre çeşitleri bulunur. Hangi parça kalınlığında, hangi üflecin kullanılacağı, üfleç üzerindeki numaralar aracılığıyla belirlenir. Buna göre standart enjektörlü üfleçlerin bek numaraları ve kaynatılabilen parça kalınlıkları tablo 1.17'den belirlenebilir.

1.10. Oksijen Kaynağı Donanımı

Yanıcı ve yakıcı gazların oluşturduğu kaynak alevi, kaynak edilecek gereçlerin ergime derecelerinin çok üzerinde bir ısının oluşması için gerekli ortamı kolaylıkla oluşturur. Oluşan bu sıcaklık, kaynağı gerçekleştirilecek gereçlerin erimesine olanak tanır. Kaynak bölgesinde gerekli olan dolgu gereci de ek teller kullanılarak oluşturulur. Tüm bu işlemler bir dizi kaynak donanımını gerekli kılar. Bunlardan bazıları şunlardır:

1.10.1. Kaynak gözlüğü



Şekil 1.14: Kaynak gözlüğü

Oksijen kaynağında, elektrik ark kaynağında olduğu gibi bir ark ve yüksek ışıklar oluşmaz. Dolayısıyla gözler de aşırı ışıklarla karşılaşmaz. Ancak bu demek değildir ki, kaynak çıplak gözle takip edilebilir. Kaynak oksijen kaynağı için geliştirilmiş gözlükler aracılığıyla izlenmelidir. Kaynak işleminde kullanılan ve gözleri korumakla görevlendirilen araçlar gözlük olarak adlandırılır. Çünkü bu tür gözlükler, kaynak işlemi sırasında her iki elinde kullanılması nedeniyle başa takılacak niteliktedir ve sadece gözleri kaplar. Bundan dolayı elektrik ark kaynağında olduğu gibi maske olarak tanımlanmaz.

1.10.2. Kaynak Masası

Oksijen ile yapılan kaynak dikişlerinde ısı tesiri altında kalan bölge, diğer kaynak yöntemlerine göre daha geniş bir alanı kapsar. Bunun anlamı, kaynak uygulamasıyla daha fazla bir alanın ısınıyor olmasıdır. Birçok iş parçasının kaynaklı birleştirme işlemi için verilen ısı, süreyle bağlantılı olarak çevreye yayılır. İş parçasının, ısı iletimi yüksek yerlere konularak dikiş elde edilmeye çalışılması, parçanın geç ısınması şeklinde kendini gösterir. Oksi-gaz kaynağının bu özelliği, yararlı işlerde kullanılabilir. Örneğin ince kalınlığa sahip parçalara uygulanan ısının çevreye yayılması, parçanın kaynak sırasında biçim değiştirmesine engel olabilir.

Ancak birçok durumda parçanın ısıtılması için verilen ısı, özellikle parçanın konulduğu masa aracılığıyla çevreye dağılır. Bu durum, parçanın kaynak sıcaklığına geç ulaşmasına neden olur bu da istenmeyen bir olaydır.

Oksijenin bu özelliği, iş parçasının konumlandırılacağı masalarda nitelik değişikliğine gidilmesine ve masaların diğerlerinden ayırt edilmesine neden olur. Masaların bir bölümü ısı iletimine engel olacak gereçler ile kaplanır. Genel olarak bu işlem için seçilen ateş tuğlalarıdır. Ateş tuğlalarıyla kaplı masa üzerinin bir kısmı, parça konulmasına uygun bir yapıdadır. Ateş tuğlası dışında kalan kısımlar ise çelik parçalar kullanılarak biçimlendirilebilir.

Oksijen kaynağında kullanılan masaların diğer bir özelliği, üzerinde uygun bir konumda su kabına sahip olmalarıdır. Gerek iş parçalarının, gerekse üfleçlerin soğutulması istendiğinde bu kaplardan yararlanılır.

Resim 1.15: Kaynak masasında oksi-gaz kaynak ekipmanından bazıları

1.10.3. Valfler

Oksijen ve asetilen gibi gazların tüplerden manometrelere geçişini kumanda eden araçlara valf denir. Valfler pirinçten yapılmıştır. Vidalı birleştirmeler de sağlamlığı, sert olması ve oksitlenmeye karşı dayanımından dolayı pirinçten yapılırlar. Valflerin tüplere bağlanmasında veya manometrelerin valflere bağlanmasında yağ veya benzeri yanıcı eleman kullanılmamalıdır.

1.10.4. Hortumlar

Özel olarak gözeneksiz üretilen hortumlar, asetilen ve oksijeni tüplerden üfleçlere iletir. Oksijen hortumlarının alışılmış ölçülerine göre; dış çapları 16 mm iç çapları ise 6,3 mm olur. Renkleri ise mavidir. Asetilen hortumlarının alışılmış ölçüleri ise dış çap 16 mm, iç çapları ise 8 mm olmaktadır. Renkleri ise kırmızıdır. Asetilen hortum rakorları çentikli ve sol dişli, oksijen ise çentiksiz sağ dişli olur.

1.10.5. Önlük

Endüstriye üretimin her basamağında iş giysisi ve eldiven kullanılması alışkanlık hâline gelmek zorundadır.

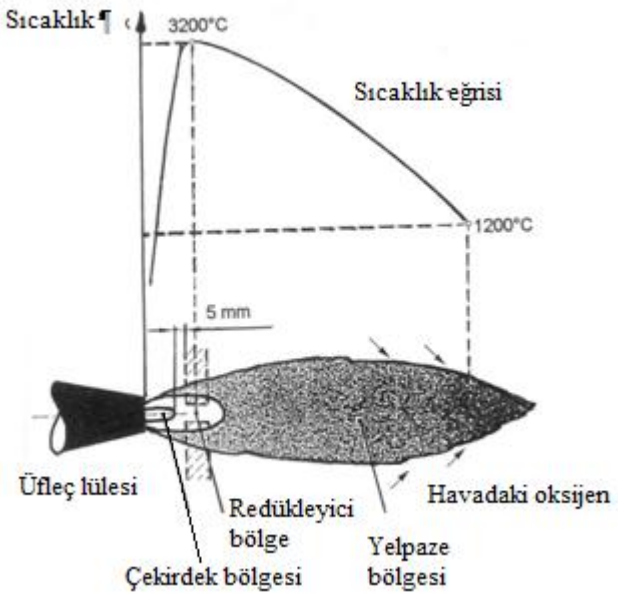
Mesleğinizin ilk yıllarında bu alışkanlığı geliştirirseniz, ileriki çalışmalarınızda sıkıntı çekmemiş olursunuz. Oksi-gaz kaynağındaki çalışmalarda bir endüstriyel üretim çalışması olduğuna göre, burada da iş giysilerinin ve eldivenin kullanılması gerekir. Diğer işlerde kullanılan giysi, oksi-gaz için de önerilebilir. Sürekli kaynak yapımı söz konusu olduğunda ise deri önlük, tozluk ve kolluklar ile giysi takviye edilmelidir. Kaynak sırasında metal kıvılcımları açığa çıktığı göz önüne alındığında, vücudun hiçbir yerinin açıkta kalmaması önerilir. Diğer yandan ne sebeple olursa olsun, iş elbisesi kollarının kıvrılmasına izin verilmez. Çünkü kaynak sırasında açığa çıkan kıvılcımlar, öncelikle bu kısımlarda toplanır ve yanıklara neden olur.

Resim 1.16: Oksi-gaz kaynağında önlükle çalışma

1.11. Oksijen Kaynağında Kaynak Uygulama Teknikleri

1.11.1. Kaynak Alevi

Oksijen kaynağında, yanıcı ve yakıcı gaz karışımlarının yanmasıyla oluşan aleve, kaynak alevi adı verilir**.**



Resim 1.17: Normal bir alevin kısımları

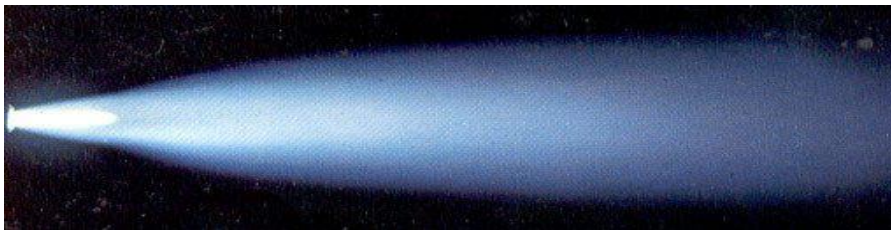
Teorik açıdan baktığınızda, oksijen kaynak alevinin oluşması için gerekli olan ortamda, 1 birim asetilen için 2,5 birim oksijene ihtiyaç vardır. Ancak, oksijen tüpünden alınan oksijen miktarı bu işlem için 1 birimdir. Alev için gerekli olan ve geriye kalan 1,5 birim oksijen ortamdaki havadan alınır. Sonuçta, kaynak için gerekli olan her 1 birim asetilen için 1 birim oksijen, tüpten çıkar.

Normal bir alev, çekirdek, redükleyici ve yelpaze bölgesi olmak üzere üç kısımdan oluşur. (bk. Resim 1.18)

- **Çekirdek bölgesi:** Bu bölgede hiç bir reaksiyon oluşmaz. Asetilen oksijen karışımı alevlenme sıcaklığının altında bulunur.
- **Redükleyici bölge:** Redükleyici gazların bulunduğu ve sınırları belirli bir şekilde olan mavimtırak bölgedir. Gaz karışımının molekülleri bu bölgeyi çok hızlı olarak geçer ve sıcaklığın birdenbire yükselmesiyle birinci kademe adı verilen yanma oluşur. Alevin en yüksek sıcaklıkları bu bölge içersine girer. Özellikle çekirdek bölgesinin 5 mm uzağına denk gelen alan en yüksek sıcaklığın olduğu yerdir. Bu kısımdan yelpaze bölgesinin ucuna doğru sıcaklık değerleri düşerek sürer.

- **Yelpaze bölgesi:** Bundan önceki bölgelerin en dışında kalan ve redükleyici bölge ürünleriyle havanın oksijeni arasında yanmanın oluştuğu dış bölgedir. Alevin bu bölgesi her zaman oksitleyicidir ve bol miktarda azot içerir. Bu değerler, alevin türüne göre değişim gösterir. Çünkü üç değişik türde olan oksi-gaz kaynak alevinin (normal oksitleyici ve karbonlayıcı) her birinde değişik gaz karışımları kullanılır.

- **Normal alev:** Asetilen ve oksijen miktarlarının eşit olduğu alev türüdür. Kendi içinde, yumuşak alev ve sert alevler olarak ikiye ayrılır. Yumuşak alev, ince kalınlığa sahip çeliklerin kaynağında, sert alev ise kalınlığı fazla olan çeliklerin kaynağında kullanılır. (bk. Resim 1.19)

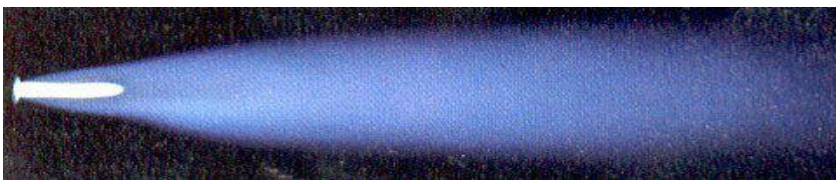


Resim 1.18: Normal alev

Bunun dışında normal alev ile kaynatılan gereçler şunlardır:

- Bakır
- Kurşun
- Bronz
- Çinko

- **Oksitleyici alev:** Pirinç gereçlerin kaynağında; tavlama, doğrultma ve sertleştirme işlerinde kullanılır. Oksijen miktarı, asetilen miktarına göre fazladır. (bk. Resim 1.19)



Resim 1.19: Oksitleyici alev

Özellikle bakırın çinko ile yapmış olduğu alaşım olan pirinç alaşımları, oksijeni fazla alev kullanılarak kaynatılır. Bunun dışında içyapısında gümüş bulunan pirinçler de oksitleyici alev ile kaynatılmaktadır.

- **Karbonlayıcı alev:** Dökme demir, alüminyum ve alaşımlarında kullanılan bu alev türünde asetilen miktarı, oksijene göre fazladır.(bk. Resim 1.20)

Resim 1.20: Karbonlayıcı alev

Asetilen miktarı arttıkça da serbest karbon meydana gelmesi artar. Bu nedenle de bu tür aleve, karbonlayıcı alev adı verilir. Karbonlayıcı alev kullanılarak kaynatılan gereçler şunlardır;

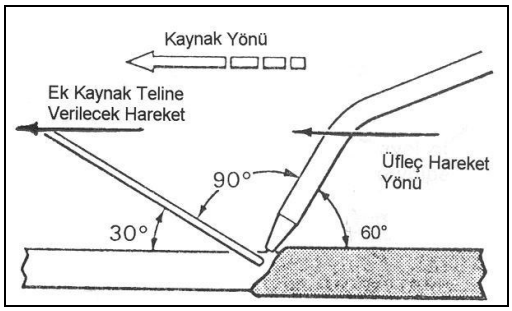
- Alüminyum ve alaşımları
- Nikelli alaşımlar
- Monel metali
- Krom, karbon alaşımı olan krom karbür
- Dökme demir
- Yüksek karbonlu çelikler

1.11.2. Kaynak Yönü

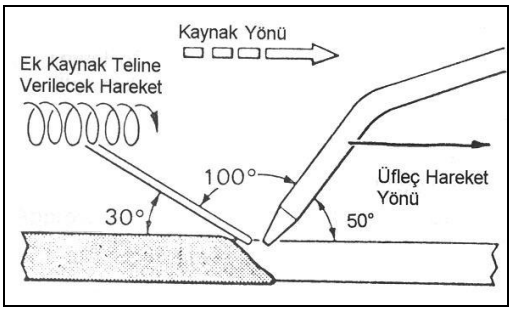
Oksijen kaynağında üfleç ile iş parçası arasındaki açının değiştirilmesi, kaynak alanına ısı girdisinin artırılmasında ya da azaltılmasında kullanılır. Böylece kaynak alevinin oluşturduğu ısının büyük çoğunluğunu iş parçası üzerine yönlendirebilir ya da aksini yapabilirsiniz.

Kaynak yapımında uygulama yönlerinde farklılıklar da benzer üstünlükler sağlar. Bunlar sağ ve sol kaynak, oksijen kaynağının diğer kaynak uygulamalarına göre en büyük üstünlüğü olarak bilinmelidir.

Sağ ya da sol kaynak uygulamalarından birini seçerek parçaların istediğiniz oranda ısı almasını ya da aksini gerçekleştirmeniz mümkündür. Bu durum kaynak işleminde oldukça önemli bir üstünlük sağlar.

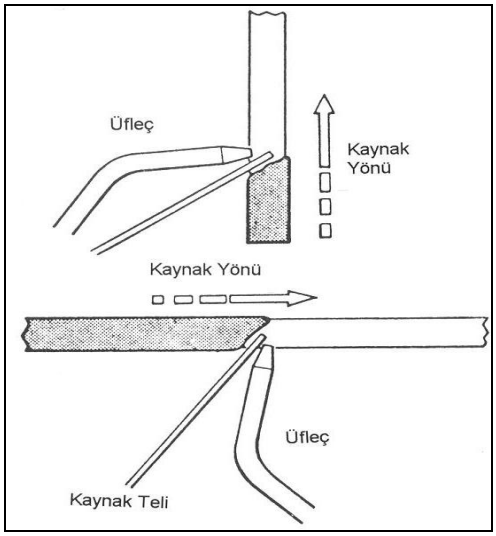


Resim 1.21: Sola kaynak.



Resim 1.22: Sağa kaynak.

Oksijen kaynağında sağ kaynak olarak bilinen uygulama; dikişe göre, üfleç önde ek teli arkada olacak şekilde soldan sağa doğru yapılan işlemdir. Kalın parçaların ergitilmesi için yüksek ısı girdilerine ihtiyaç duyulması, sağ kaynağın özellikle kalın kesitli parçalar ile boruların kaynağında kullanılmasına neden olur. Sağ kaynak bütün kaynak konumlarına uygulanabilir. Bunlardan ikisi; dik ve tavan kaynağıdır.(Resim 1.23)



Resim 1.23: Sağ dik ve tavan kaynağı.

Sağ kaynağın üstünlükleri olarak şunlar sıralanabilir;

- Isı kaynağı dikişin tam üzerine gelir,
- 3 mm'den kalın gereçlerde çok iyi kök kaynağı yapılır,
- Gereç yavaş soğur,
- En iyi koruyuculuk sağlanır.

Sağ kaynağın olumsuzlukları ise şunlardır;

- Kaynak dikişinin yüzeyi düzgün gözükmez,
- Gereç kalınlığı 2,5 mm'den az olduğunda kaynak zorlaşır.

Dikişe göre üfleç arkada, ek telin önde olacak şekilde, iş parçasının sağından başlanıp sola doğru yapılan kaynak işlemine **sol kaynak** adı verilir. Yüksek ısı girdisi arzu edilmeyen ince kesitli parçalar, bu uygulama ile kaynatılır. Sol kaynağın üstünlükleri şu şekilde sıralanabilir;

- Dikiş görüntüsü güzeldir.
- Gereç daha az ısıtılır.
- 3 mm kalınlığa kadar gereç, iyi kaynak yapılabilir.

Tüm bunların yanında sol kaynağın olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla;

- Büyük bir ısı kaybı,
- Erimiş kaynak bölgesinin kaynak yönüne doğru dolmasıyla birleşme hatası doğar,
- 1,5 mm'den kalın gereçlerin kök kaynağı zorlaşır.

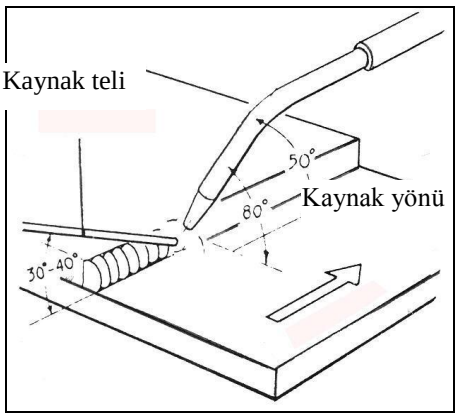
Sağ ya da sol kaynak uygulama gerekliliği, parçanın kalınlığıyla yakından ilgilidir. Bir bakıma hangi yöntemin uygulanacağına karar verilirken parça kalınlığına bakmak gerekir. Seçimi kolaylaştıracak bir tablo aşağıya çıkarılmıştır.

Kaynak Konumu	Gereç Kalınlığı	Kaynak Yönü
Düz	Kalınlığı 3 mm'ye kadar Kalınlığı 3 mm'den fazla	Sol Kaynak Sağ Kaynak
Yan ya da Dik	Kalınlıkları 1-3 mm'ye kadar 3 mm'den fazla gereçler	Sol Kaynak Bütün konumlarda sağ kaynak
Dik	Kalınlığı 1-3 mm'ye kadar olan gereçler Kalınlıkları 3 mm'den fazla gereçler	Sol Kaynak Sağ Kaynak
Tavan	Kalınlığı 1-3 mm'ye kadar olan gereçler Kalınlıkları 3 mm'den fazla gereçler	Sol Kaynak Sağ Kaynak

Tablo 1.18: Kaynak konumu ve gereç kalınlığıyla kaynak yönteminin seçimi.

1.11.3. Kaynak Birleştirme Çeşitleri

Oksijen kaynağı değişik kaynak konumlarına uygundur. İş parçası, yatay, dik, yan (duvar ya da korniş) ve tavan konumlarında kaynak edilebilmektedir. Ayrıca her bir kaynak konumu, birleştirme şekillerine göre de gruplanabilmektedir. Küt ek, bindirme, iç ve dış köşe kaynakları ilk başta sayabileceğimiz kaynak birleştirmeleri olarak sık sık karşımıza çıkar.



Resim 1.24. Yatay konumda yapılan kaynaklardan biri; bindirme türü birleştirme.

- **Küt Ek Kaynağı**

Oksijen kaynağında küt ek kaynağı denildiğinde, iki iş parçasının kenarları birbirine yaklaştırılmış olduğu anlaşılır. Bazı başvuru kitaplarında bu tür kaynaklı birleştirmeye alın kaynağı dendiği de görülmektedir. Kaynak birleştirme ve dolgu işlemlerinde kullanılır. Dolayısıyla kavramda adı geçen ek kelimesi, parçaların birleştirilmesini ifade etmekte olup uygulamanın bir tür birleştirme kaynağı olduğunu bize açıklar.

- **İç Dış Köşe Kaynakları**

İş parçasının köşe oluşturacak şekilde konumlandırıldığı birleştirme şeklidir. Genel olarak parçalar birbiriyle 90°lik bir açı yapacak şekilde köşeleri üzerinde temas ettirilir. Birleşme kenarlarından da kaynatılır. Parçalardan biri, diğerinin üzerine konumlandırıldığı takdirde de köşe oluşumu söz konusudur. Dolayısıyla bu tür kaynaklarda, köşe kaynağı

olarak anılır. Ancak bazı durumlarda bu tür birleştirmeler T kaynağı olarak adlandırılır.(Bk. Resim 1.25)

Resim 1.25: İç köşe kaynağı

Resim 1.26. Yatayda telsiz dikiş çekmede üfleç ve kaynak teline verilecek hareket

1.12. Yatayda Telsiz Dikiş Çekme

Kaynak işleminde en önemli hususlardan biri, dikişi meydana getiren kaynak metalinin kaynatılan metal ile aynı özellikte olmasıdır. Bunu sağladığınız takdirde, kaynak başarınız artacaktır. Oksijen kaynağının özelliklerinden biri olan telsiz dikiş bunu sağlar. Telsiz dikiş, adından da anlaşılacağı üzere ek kaynak teli kullanılmadan yapılan kaynak uygulamalarına verilen addır. Özellikle ince parçalar, bu yöntem ile başarılı bir şekilde kaynatılır. (bk. Resim 1.26.)

1.13. Yatayda Telsiz Dikiş Hataları

Bir kaynak bağlantısının güvenilir olabilmesi için dikişte hiçbir kaynak hatası bulunmamalıdır; bu bakımdan kaynaklı konstrüksiyonlarda kaynak dikişlerinin kontrolü çok önemlidir. Kaynak dikişlerinde iki ana grup hataya rastlanabilir. Birinci gruba giren hatalar dış hatalar diye adlandırılır ve çıplak göz veya büyüteçle saptanabilir, ikinci gruba giren hatalar ise göz kontrolü ile saptanması olanaksız iç hatalardır; bunlar ancak (X) ışınları veya ultrason ile kontrol edilebilirler.

- **Nüfuziyet Azlığı**

Kaynak sırasında, erimenin bütün malzeme kalınlığında olmaması sonucunda bağlantının alt kısımlarında kırılmaya neden olabilecek oyuk ve çentikler oluşur.

- **Birleştirme Azlığı (Yetersiz Erime)**

Kaynak metali ile esas metal veya esas metal ile üst üste yığılan kaynak metaline ait pasolar arasında birleşmeyen bölgelerin bulunması, bu hatayı doğurur. Birleşme azlığına genellikle oksit, kav veya diğer demir olmayan yabancı maddelerin varlığı neden olur; bu maddeler, esas metalin tamamen erimesine engel olduğundan yetersiz erime ortaya çıkar.

➢ **Yanma Olukları veya Çentikler**

Bu hata kaynaktan sonra esas malzemede ve dikişin kenarlarındaki oyuk veya çentik biçiminde gözükür. Oluklar ve çentikler dikiş boyunca sürekli veya kesintili olarak devam eder.

Yanma oluklarının oluşmasının nedenleri şunlardır:

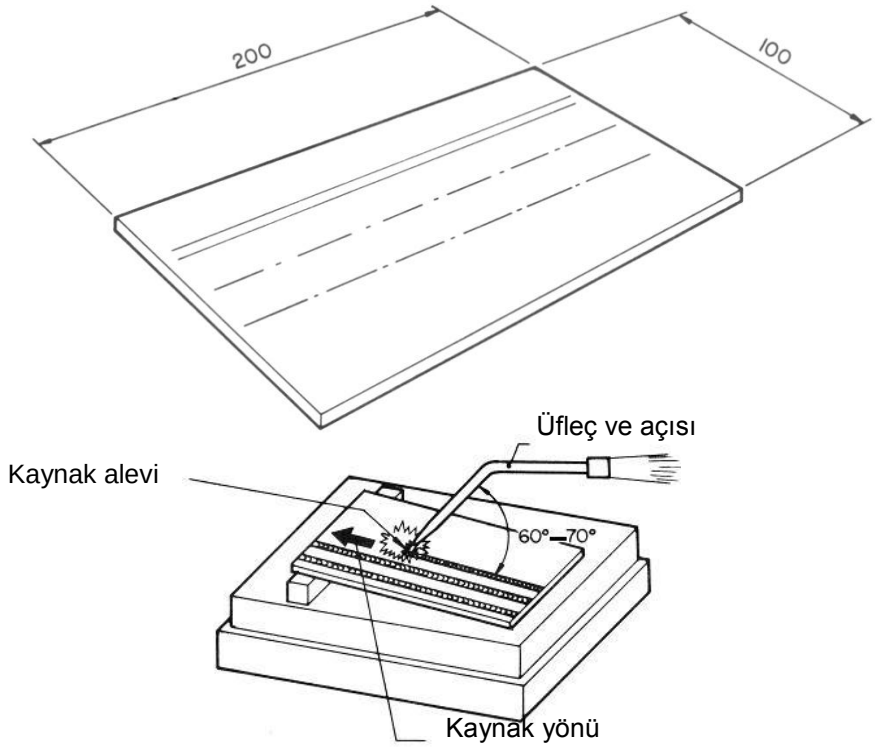
- Gereğinden büyük bek seçilmesi,
- Kaynakçının aşın hızla çalışması,
- Üflece fazla hareketler yaptırılması,
- Kaynak sırasında üflecin yanlış bir açıyla tutulması,
- Esas metalin aşırı derecede paslı veya rutubetli olmasıdır.

Çentikli kaynak dikişlerinin dinamik zorlanmalara karşı dayanımı çok zayıftır, bu bakımdan en ufak bir çentik ve oluğun bulunmasına izin verilmemelidir.

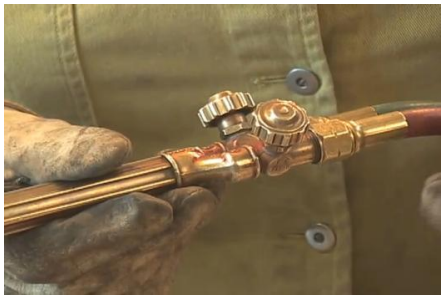
Yanma sonucu oluşabilecek çentik veya oluklar, yeni bir paso kaynak ile doldurularak tamir edilebilir. Bu ek pasonun çekilmesinden önce birleşmeyi etkileyebilecek cüruf ve diğer pislikler iyice temizlenmeli ve gerektiğinde keski veya taşla çıkarılmalıdır.

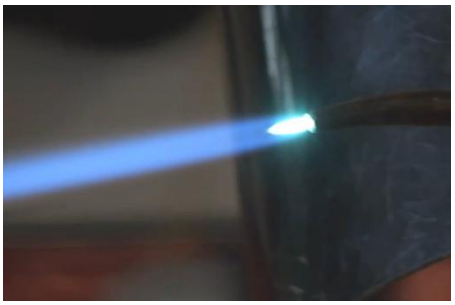
UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama 1: 200 mm x 100 mm ebatlarında 1 mm kalınlığında 1 adet saca telsiz sola kaynak çekiniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Oksi-gaz kaynağı ile ilgili iş güvenliği önlemlerini alınız.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız.

➢ Uygun malzeme seçiniz.	
➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	
➢ İş parçasını kaynağa hazır hale getiriniz.	

➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	
➢ Üflecin ucu kaynak yönüne doğru yöneltilerek kaynak dikişi çekiniz.	
➢ Yatayda telsiz dikiş çekiniz.	➢ Sıcak iş parçasını hızlı bir şekilde soğutmayınız. ➢ Kaynak yapılan parçaları elle tutmayınız. ➢ İşi biten ölçü aletlerini ve takımları yerine koyunuz.

KONTROL LİSTESİ

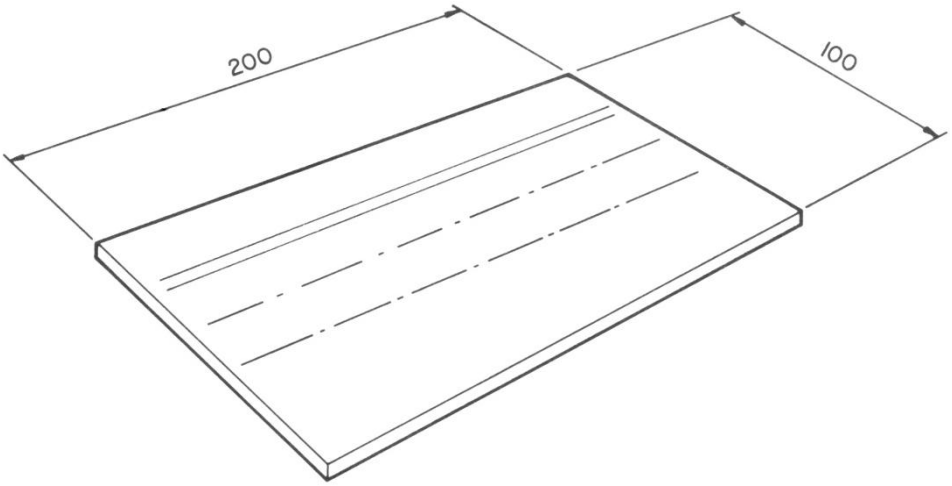
Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

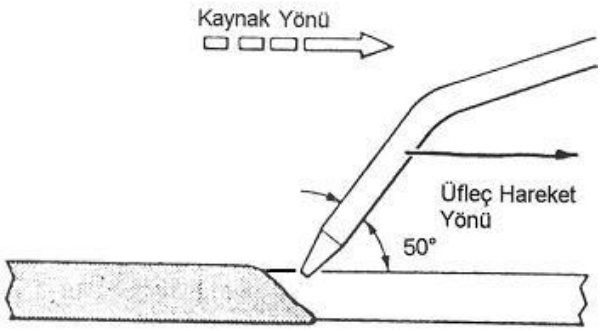
Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Uygun malzeme seçtiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
4. İş parçasını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
6. Üflecin ucu kaynak yönüne doğru yöneltip kaynak dikişi çektiniz mi?		
7. Yatayda telsiz dikiş çektiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise diğer "uygulama"ya geçiniz.

Uygulama 2: 200 mm x 100 mm ebatlarında 1 mm kalınlığında 1 adet saca telsiz sola kaynak çekiniz.





İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Oksi-gaz kaynağı ile ilgili iş güvenliği önlemlerini alınız.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız.

➢ Uygun malzeme seçiniz.	
➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	
➢ İş parçasını kaynağa hazır hale getiriniz.	

➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	
➢ Üflecin ucu kaynak yönüne doğru yöneltilerek kaynak dikişi çekiniz.	
➢ Yatayda telsiz dikiş çekiniz.	➢ Sıcak iş parçasını hızlı bir şekilde soğutmayınız. ➢ Kaynak yapılan parçaları elle tutmayınız. ➢ İşi biten ölçü aletlerini ve takımları yerine koyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Uygun malzeme seçtiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
4. İş parçasını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
6. Üflecin ucu kaynak yönüne doğru yöneltilerek kaynak dikişi çektiniz mi?		
7. Yatayda telsiz dikiş çektiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. "Bir şey yapmak için kullanılması gereken maddeler" tanımlamasına aşağıdakilerden hangisi uymaktadır?

A) Delme
B) Kesme
C) Malzeme
D) Tornalama

2. "Meslek yaşantınızda bir şeyler üretmek için kullandığınız her şey" aşağıdakilerden hangisinin konusu içine girmektedir?

A) Delmemenin
B) Kesmemenin
C) Malzemenin
D) Tornalamanın

3. Bir şey yapmada kullanılan maddeye malzeme denilebilmesi için olması aşağıdakilerden hangisinin öncelikli olması gerekir?

A) Taşınabilir
B) Kesilebilir
C) Sabitlenebilir
D) Taşınamaz

4. Ham maddeleri işlenmiş duruma getirmek için uygulanan eylemlerin ve bu eylemleri uygulamak için kullanılan araçların tümüne verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?

A) Sektör
B) Endüstri
C) Fabrika
D) İşletme

5. Mekanikçilerin belirlediği yük ve dayanımlara karşı koyabilecek nitelikteki malzemeyi seçmek aşağıdakilerden hangisinin görevidir?

A) Tasarımcı
B) Mekanikçi
C) Malzemeci
D) İşletmeci

6. Aşağıdakilerden hangisi metal malzemedir?

A) Çimento
B) Reçine
C) Volfram
D) Selüloz

7. Aşağıdakilerden hangisi doğal inorganik malzemelerden biridir?

A) Filizler
B) Camlar
C) Betonlar
D) Selülozlar

8. Aşağıdakilerden hangisi yapay inorganik malzemelerden biridir?

A) Çimento
B) Reçine
C) Volfram
D) Selüloz

9. Aşağıdakilerden hangisi yapay organik malzemelerden biridir?

A) Çimento
B) Reçine
C) Volfram
D) Kağıt

10.Filizler aşağıdakilerden hangisinden çıkarılır?

11.

A) Nehirlerden

B) Yer kabuğundan

C) Endüstriden

D) Sanayiden

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

12. ( ) Üretim tek bir kişinin plânlayıp, hesaplayıp araç ve malzemeleri kullanarak gerçekleştireceği bir iştir.

13.( ) Üretimi yapılacak işler karmaşık hâle geldikçe ekipteki kişi sayısı artmakta, hatta birçok üretim sahasında bilgisayarlara başvurulmaktadır.

14.( ) Genel olarak büyük endüstri kuruluşlarında malzeme seçim görevi, tasarımcı olarak adlandırılan üretim görevlileri yapmaktadır.

15.( ) Mekanikçilerin belirlediği yük ve dayanımlara karşı koyabilecek nitelikteki malzemeyi seçmek tasarımcının görevidir.

16.( ) Tüplerde kullanılan asetilenin sağladığı üstünlüklerden biri, bir yerden bir yere ulaştırılmasının imkânsız olmasıdır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

17.Ham madde ve bunun işlenmesi için kullanılan araçları …… olarak düşünecek olursak, …… eylemlerin yerine getirilmesi için …… gerekli olduğu sonucuna varırız.

18. Endüstrideki ……., ……. işini gerekli kılar.

19. Günümüzde modern ……..., ……., ……. ve öteki taşıtların, uzay araçlarının, makinelerin ve ev araçlarının yapımında çelik kullanılır.

20. Oksijen gazı ……., ……. ve renksizdir.

21. Eğer ek teli çapı verilen değerlerden …….. alınacak olursa, kaynak …… teli zamanında ergitmekte ……. çeker.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağında düzgün dikiş formunda telli dikiş çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Bu bölümü daha iyi kavrayabilmeniz için;

- Oksijen kaynak elemanlarından üfleç ve kısımları, bu bölümde sık sık karşınıza çıkacak. Bu nedenle, daha önceki bölüm içerisinde ele alınan üfleç ile ilgili bilgileri, bir kez daha gözden geçirmeniz yararlı olur.
- Oksijen ve elektrik ark kaynağının ergitme kaynağı grubunda ele alındığını göz önünde bulundurarak; her iki kaynak yönteminin ortak yönlerini arkadaşlarınız ile tartışarak bulmaya çalışın.

2. TELLİ KAYNAK UYGULAMALARI

2.1. Telli Kaynak Uygulama Teknikleri

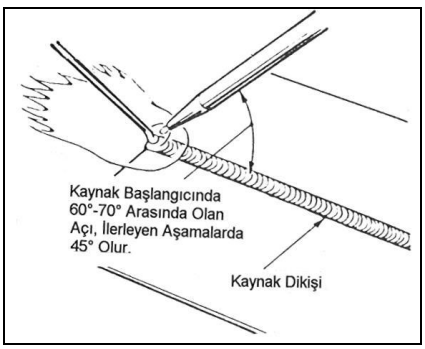
Kaynak banyosu, kaynak işlemi boyunca üfleç tarafından taşınarak ek teli banyo içine sokulup, geri çekilir. Kaynak banyosunun, alev ve ek teli aracılığıyla parçanın birleştirileceği yöne doğru çekilmesi, parçanın ergimesini kolaylaştırmaktadır. Böylece banyonun istenilen doğrultuda ilerlemesi gerçekleşmiş olur. Bu hareket dikişin düzgün oluşmasını sağlar.

Resim 2.1. Oksijen kaynağının yapılışı

Dikiş sonlarına doğru, üfleç ile parça arasındaki açı küçültülür. Bu işlem, parça kalınlığına bağlı olarak oldukça yavaş yapılmalıdır. Böylece kaynak banyosunun meydana getirdiği kraterde boşluk oluşmasının, önüne geçilmiş olunur. Üfleç genel olarak bir yay

çizecek şekilde kaynak banyosundan uzaklaştırılır. Kaynak bitişinde, dikiş yüksekliğinin azalmaması için ek telin bir miktar fazla banyo içinde tutulması, yararlı olacaktır.

Üfleç ile parça arasında bir çalışma açısının olması doğaldır. Bu açı, kaynak başlangıcında bir miktar dik tutulduğu taktirde, kaynak için gerekli olan ilk banyo oluşumu, daha kolay meydana gelmektedir. Banyo oluşumu sağlandıktan sonra, uygulanan kaynak yöntemine göre açıda değişikliğe gitmek yerinde olacaktır. Kaynak teli içinde aynı şeyler söz konusu olmaktadır. Kaynak teli, uygulanan kaynak yöntemine bağlı bir açı oluşacak şekilde, parça ile arasında açı meydana getirilir.

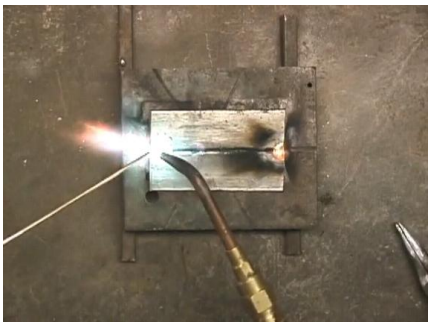


Resim 2.2.Yatay konumda kaynak yapılırken üflece verilecek çalışma açısı.

Kaynak işlemi için gerekli alevin oluşturulmasının üfleç adı verilen kaynak elemanlarıyla yapıldığını bir önceki konumuz içerisinde ele almıştık. Oksijen kaynak üfleçleri yanıcı ve yakıcı gazların karışımını sağladıkları gibi bu gazın bir lüle ucundan düzenli olarak çıkmasına da olanak verir. Lüle, üflecin bir parçası olup, bakırdan yapılır ve pirinç gereç kullanılarak yapılmış gaz iletim borusunun ucunda bulunur.

Kaynak işlemi sırasında lülenin değiştirilmesi iletim borusuyla birlikte yapılır. Üfleçler, değişik ölçülere sahip lüle ve iletim borularının kolaylıkla takılıp sökülmesine olanak verecek yapıdadır. Kaynatılacak gereç kalınlığına göre, üfleçlerin gaz iletim boruları ve buna bağlı olarak lüleleri değiştirilir. Çünkü her grup lülenin ürettiği alev değişmektedir. Dolayısıyla büyük lüleler daha güçlü kaynak alevinin oluşmasına olanak verir.

2.1.1. Kaynak Telleri



Resim 2.3. Oksijen kaynağında ek telin kullanımı

Oksijen kaynağında çıplak kaynak teli kullanılır. Kaynak teli iş parçasının özelliklerine en yakın değere sahip olmalıdır. Oluşturulan kaynak banyosu içine daldırılan kaynak teli eriyerek, kaynak metalini meydana getirir. Kaynak telinin çapı parça kalınlığına göre belirlenir.

Oksijen kaynağında gereç kalınlığına göre uygulanması gereken birleştirme şekli ve kullanılacak kaynak teli çapları aşağıda verilmiştir.

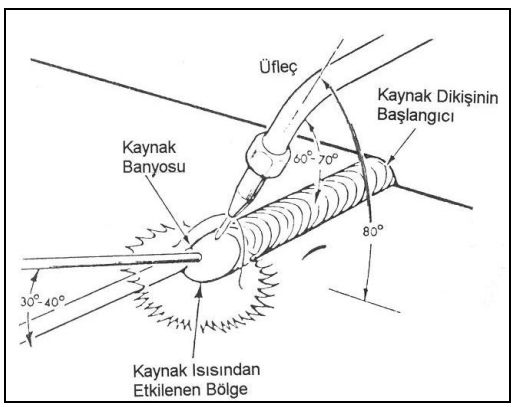
Üfleç numarası	Gereç Kalınlığı (mm)	Üfleç numarası	Gereç Kalınlığı (mm)
1	0.3-0.5	6	6-9
2	0.5-1	7	9-14
3	1-2	8	14-20
4	2-4	9	20-30
5	4-6		

Tablo 2.1: Oksijen kaynağında parça kalınlığına göre üfleç seçimi

2.1.2. Kaynak Alevi

Oksijen kaynak alevinin çekirdek, redükleyici ve yelpaze bölgelerinden oluştuğunu biliyoruz. Bu bölgeler verdikleri sıcaklık değerleri bakımından birbirinden ayrılır.

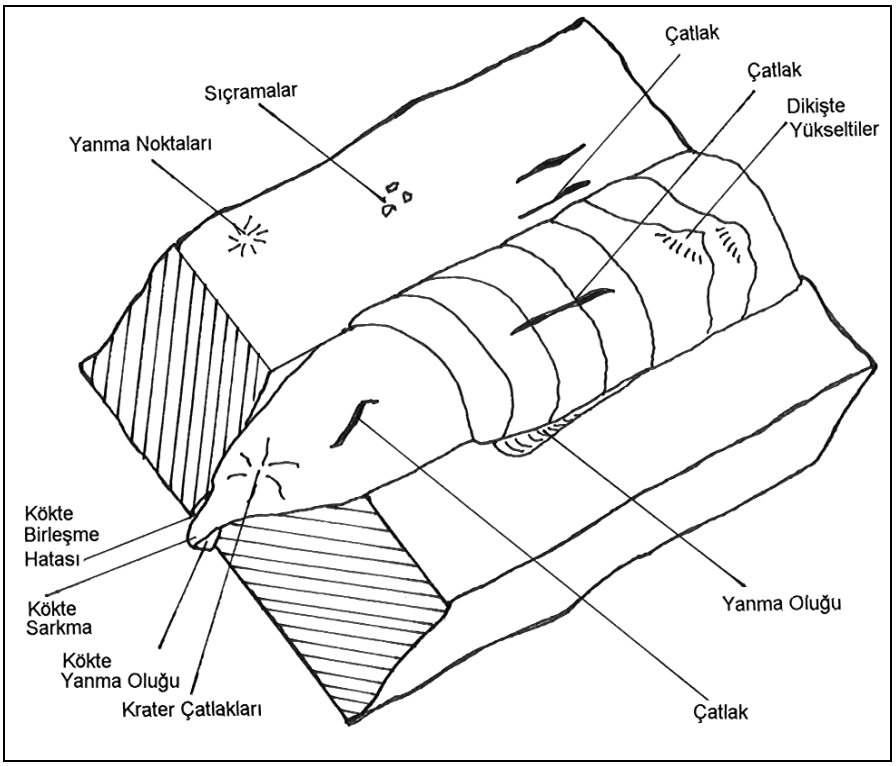
Kaynak alevinin en yüksek sıcaklığa sahip olan kısmı, alev çekirdeğinden yaklaşık 5 mm uzaklığa denk gelir. Bu kısımda sıcaklık değerleri alevin en yüksek sıcaklığına karşılık gelen 3200°C'ye çıkar. Bu kısımdan başlayarak, yelpaze bölgesinin sonuna doğru gidildikçe ısı düşer ve sonuçta yaklaşık 1200°C civarına iner. Çekirdek ucundan 2 ilâ 5 mm arasındaki bölge çalışma bölgesidir. Çünkü alevin en yüksek sıcaklıkları verdiği alan bu bölgededir. Dolayısıyla parça ile çekirdek arasındaki mesafenin 2 ilâ 5 mm arasında olması gerektiği söylenebilir.



Resim 2.4: Oksijen kaynak alevi ve çevresine olan etki bölgeleri.

2.2. Telli Dikiş Kaynak Hataları

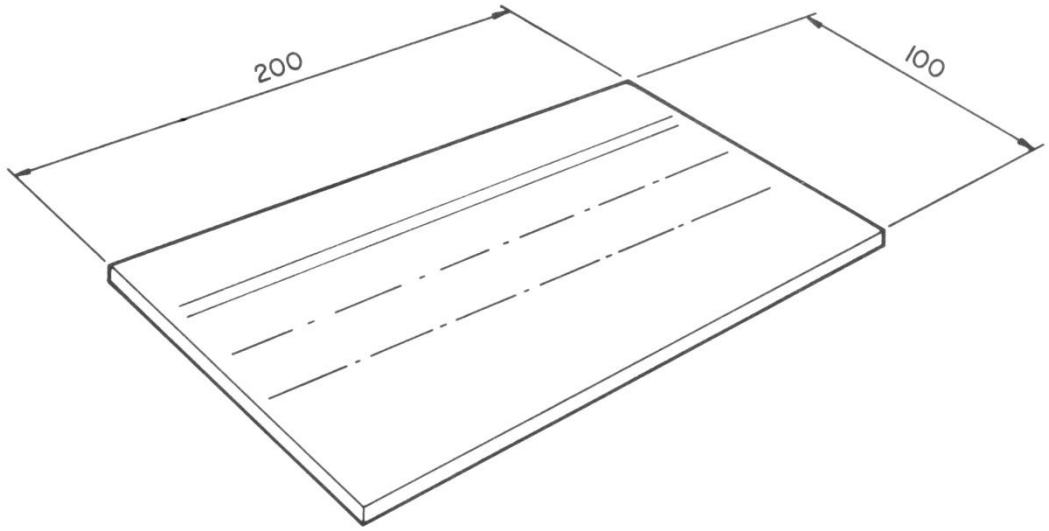
Telli dikiş kaynak hatalarında üzerinde durulması gereken çatlamalardır. Diğer kaynak hatalarına göre daha olumsuz sonuçlar vermesi, çatlaklar üzerinde fazla durulması gereğini açığa çıkarmaktadır. Çatlak meydana gelmiş dikişte zaman içerisinde ortaya çıkacak zorlamalar, çatlağın ilerlemesine ve iş parçasının kırılmasına yol açan olumsuzluklara neden olur. Kaynaklı parçanın değişik yerlerinde çatlaklara rastlamak mümkündür. Bu bakımdan çatlakları, oluşabilecek yerlerine göre iki ana grupta toplamak gerekir. Bunlar; kaynak metalinde ve kaynak yapılan parçada meydana gelen çatlaklardır. (bk. 2.5.)

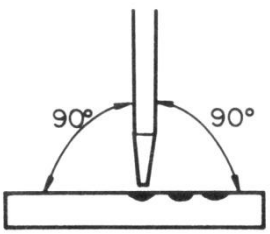


Resim 2.5: Kaynak hataları

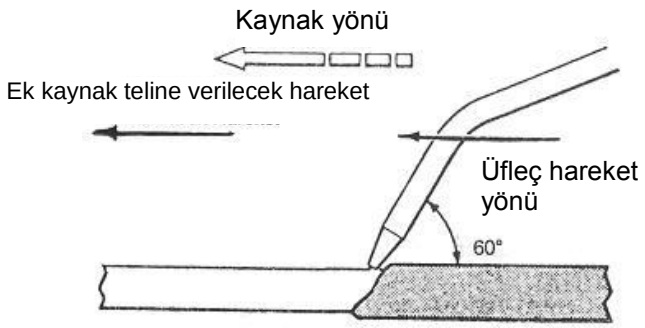
UYGULAMA FAALİYETİ

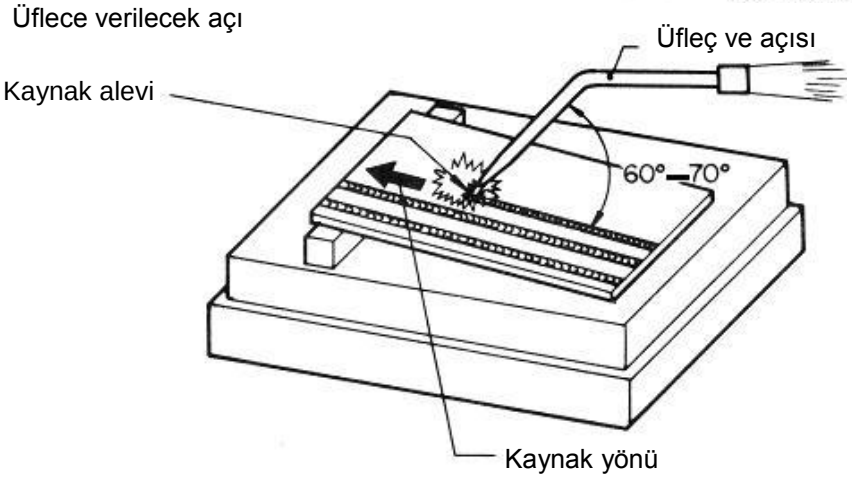
200 mm x 100 mm ebatlarında 1 mm kalınlığında 1 adet sac üzerine telli dikiş çekiniz.



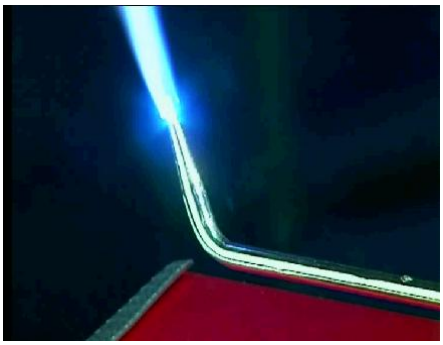


Üflece verilecek açı





İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş parçasını kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ 1 mm kalınlığındaki iş parçasını 200 x 100 mm ölçülerinde kestikten sonra çapaklarını temizleyiniz. ➢ Cetvel ve çizecek yardımıyla kaynak dikişi çekeceğiniz alanı belirleyiniz. ➢ İş parçasını kolay kaynatabileceğiniz pozisyonda masaya yerleştiriniz.
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	
➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	➢ 2 numaralı üfleci hamlaca takıp beki yakarak alevi ayarlayınız.

➢ Manometreleri ayarlayınız.	
➢ Gerekli iş güvenliği tedbirlerini alınız.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız.
➢ İş parçasına uygun ilave tel belirleyiniz.	
➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	

➢ Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı veriniz.	
➢ Üflecin ucu kaynak yönüne doğru yöneltilerek kaynak dikişi çekiniz.	
➢ Yatayda telli dikiş çekiniz.	➢ Çizilen çizgilerden sıra ile düz dikişler çekiniz. ➢ Her dikiş bitiminde parçayı yavaşça suda soğutunuz. ➢ Kaynak yapılan parçaları elle tutmayınız. ➢ İşi biten ölçü aletlerini ve takımları yerine koyunuz.
➢ Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz.	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Manometreleri ayarladınız mı?		
4. İş parçasını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. İş parçasına uygun ilave tel belirlediniz mi?		
6. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
7. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verdiniz mi?		
8. Üflecin ucu kaynak yönüne doğru yöneltilerek kaynak dikişi çektiniz mi?		
9. Yatayda telli dikiş çektiniz mi?		
10. Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kaynak işlemi için gerekli alevin oluşturulmasında aşağıdaki kaynak elemanlarından hangisi kullanılır?
   A) Pens
   B) Üfleç
   C) Pense
   D) Çakmak
2. Kaynak telinin çapı aşağıdakilerden hangisine göre belirlenir?
   A) Ek telin kalınlığına
   B) Üfleç kalınlığına
   C) Parça kalınlığına
   D) Kaynak telinin kalınlığına

3. Telli dikiş kaynak hatalarında en çok karşılaşılan aşağıdakilerden hangisidir?
   A) Çatlaklar
   B) Kenar yenmeleri
   C) Gaz boşlukları
   D) Cüruf kalıntıları

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

4. ( )Kaynak banyosu, kaynak işlemi boyunca üfleç tarafından taşınarak ek teli banyo içine sokulup, geri çekilir.
5. ( )Kaynak banyosunun, alev ve ek teli aracılığıyla parçanın birleştirileceği yöne doğru çekilmesi, parçanın ergimesini zorlaştırmaktadır.
6. ( )Dikiş sonlarına doğru, üfleç ile parça arasındaki açı küçültülür.
7. ( )Üfleç genel olarak bir yay çizecek şekilde kaynak banyosundan uzaklaştırılır.
8. ( )Kaynak bitişinde, dikiş yüksekliğinin azalmaması için ek telin bir miktar fazla banyo içinde tutulması, yararlı olacaktır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

9. Lüle, üflecin bir parçası olup, …….. yapılır ve ……. gereç kullanılarak yapılmış gaz iletim borusunun …….. bulunur.
10. Çatlak meydana gelmiş …….. zaman içerisinde ortaya çıkacak ……., çatlağın ……. ve iş parçasının …… yol açar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağında malzemeyi delmeden büküntülü kaynak dikişi çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sac üreten firmaların kataloglarından ve internetten yararlanarak sac çeşitleri hakkında bilgi edinip hangi saclara büküntülü kaynak yapılabileceğini araştırınız. İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

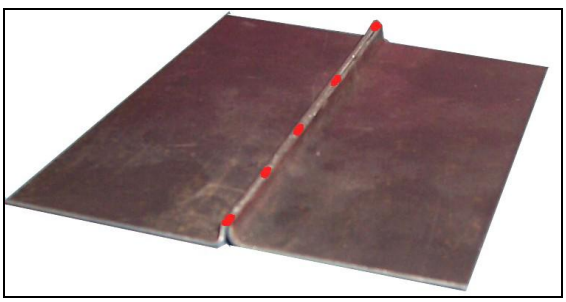
3. BÜKÜNTÜLÜ KAYNAK

3.1. İş Parçalarının Büküntülü Kaynağa Hazırlanması

Kaynak işleminde en önemli hususlardan biri; dikişi meydana getiren kaynak metalinin kaynatılan metal ile aynı özellikte olmasıdır. Bunu sağladığınız taktirde, kaynak başarınız artacaktır. Oksijen kaynağının özelliklerinden biri olan büküntülü kaynak bunu sağlar. Özellikle ince parçalar, bu yöntem ile başarılı bir şekilde kaynatılır. Bunun için parça kalınlığından 1mm daha fazla olacak şekilde, birleşme kenarları 90° bükülen iş parçaları, ek teli kullanılmadan kaynatılabilir. Örneğin; 1,6 mm kalınlığındaki bir parçaya büküntülü dikiş çekmek istiyorsanız birleşme kenarlarını 2,6 mm bükmeniz yeterli olacaktır. Kaynak metalini bükülen kısımdaki metal kaynak esnasında ergiyerek oluşturur.

Düzgün ve sağlam bir kaynak dikişinin elde edilebilmesinin ön koşulu, parçaların kaynağa hazırlanmasında gösterilecek özene bağlıdır.

Her şeyden önce kaynatılacak parça üzerinde yağ, kir, boya ve oksit türünden yabancı maddelerin bulunmasına izin verilmemelidir.



Resim 3.1. Büküntülü kaynak öncesi iş parçasının punta noktaları

3.2. Büküntülü Kaynak Uygulama Teknikleri

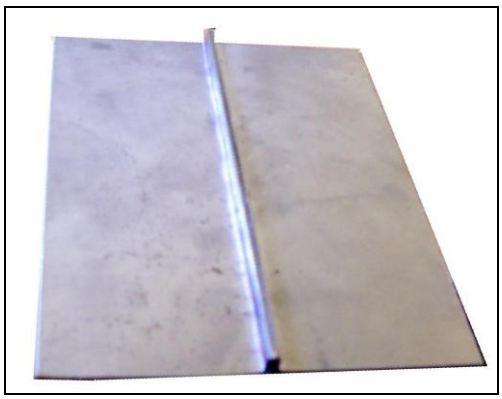
İş parçası iki noktadan puntalanmalıdır. İş parçaları puntalandıktan sonra, örs üzerinde punta yerleri hafifçe çekiçlenerek kaynak sırasında çekmelerden ötürü kaynak aralığının azalması önlenebilir (bk. Resim 3.1). Diğer yandan kalınlıkları 1,2 mm den fazla olan gereçler 25 mm aralıklar ile puntalanır (bk. Resim 3.1). Daha kalın kesitli gereçlerde puntalama aralıkları 40 mm olabilir.

Resim 3.2. Küçük kesitli iş parçaların punta yerleri çekiçlenerek kaynak hazırlığı yapılır

Puntalama esnasında parçalar arasında boşluk bırakılmamalıdır. Büküntülü kısımlar ilave tel görevi göreceğinden ayrıca ilave tel kullanılmamalıdır.

3.3. Büküntülü Kaynak Hataları

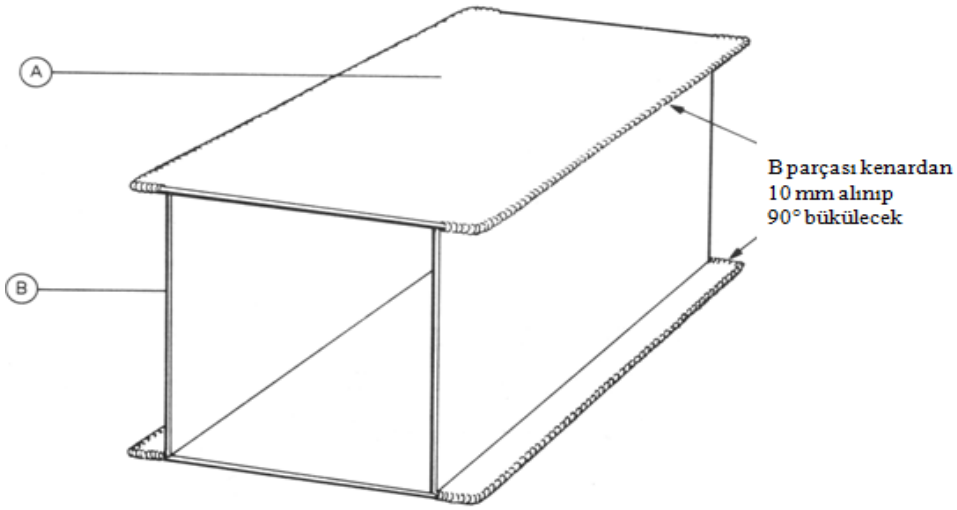
Üflecin fazla yüksekte tutulması veya üflecin gereğinden fazla hızlı ilerletilmesi büküntülü bölgenin tamamının ergimemesine neden olacaktır. Bu nedenle kaynak hızını büküntülü bölgenin ergimesine göre ayarlamakta yarar vardır. Üflece yay veya zikzak hareketi verilir.



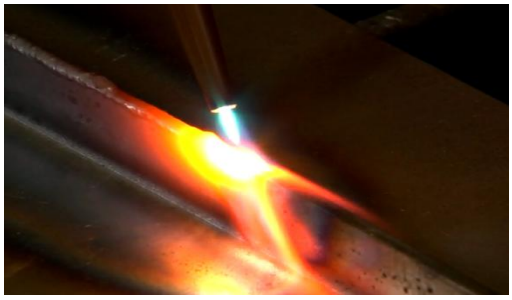
Resim 3.3. Büküntülü kaynak yapılmış iş parçası

UYGULAMA FAALİYETİ

150 mm x 75 mm ebatlarında 0,8 mm kalınlığında 4 adet sacı aşağıdaki çizime uygun olarak telsiz birleştiriniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş parçasının kenarlarını bükerek kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ İş güvenliği için gerekli tedbirleri alınız.
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	

➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz ve alev ayarı yapınız.	
➢ Her iki uçtan puntalayınız.	
➢ Büküntülü kaynak dikişi çekiniz.	➢ Üflecin ucu kaynak yönüne doğru yöneltilerek kaynak dikişi çekiniz. ➢ Üflece belirli açı ve hız veriniz. ➢ Üfleci belli yükseklikte tutunuz. ➢ Hareketli dikiş çekiniz. 
➢ Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz.	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. İş parçasının kenarlarını bükerek kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
4. Her iki uçtan puntaladınız mı?		
5. Üflecin ucu kaynak yönüne doğru yöneltilerek kaynak dikişi çektiniz mi?		
6. Büküntülü kaynak dikişi çektiniz mi?		
7. Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrulttunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İnce parçaların birleştirilmesinde kullanılması önerilen oksi-gaz kaynak yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Küt ek kaynağı
B) Büküntülü kaynak
C) Delikli kaynak
D) Tavan kaynağı

2. Ek teli kullanılmadan gerçekleştirilen kaynak yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Küt ek kaynağı
B) Büküntülü kaynak
C) Delikli kaynak
D) Tavan kaynağı

3. Büküntülü kaynakta iş parçalarına uygulanan bükme açısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 45°
B) 60°
C) 90°
D) 120°

4. Büküntülü kaynakta bükme açısı iş parçasının neresine uygulanır?

A) Üst kenarlarına
B) Birleşme kenarlarına
C) Üst kenarlarına
D) Yan kenarlarına

5. 1,5 mm kalınlığındaki bir parçaya büküntülü dikiş çekmek için birleşme kenarlarını ne kadar bükmek yeterli olacaktır?

A) 0,5 mm
B) 1,5 mm
C) 2,5 mm
D) 3,5 mm

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( )Kaynak işleminde en önemli hususlardan biri; dikişi meydana getiren kaynak metalinin kaynatılan metal ile aynı özellikte olmasıdır.

7. ( )Büküntülü kaynakta kaynak metalini bükülen kısımdaki metal kaynak esnasında ergiyerek oluşturur.

8. ( )Düzgün ve sağlam bir kaynak dikişinin elde edilebilmesinin ön koşulu, parçaların kaynağa hazırlanmasında gösterilecek özene bağlıdır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

9. Kaynatılacak parça üzerinde ……, ……..., …….. ve …… türünden yabancı maddelerin bulunmasına izin verilmemelidir.

10.Büküntülü kaynakta üflece ……. veya …….. hareketi verilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağı ile yeterli kaynak derinliğine sahip yatayda küt ek kaynak dikişi çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Küt ek kaynakları bölümünü daha iyi kavrayabilmeniz için;

- Oksi-gaz kaynak elemanlarından üfleç ve kısımları, bu bölümde sık sık karşınıza çıkacak. Bu nedenle, daha önceki bölüm içerisinde ele alınan üfleç ile ilgili bilgileri bir kez daha gözden geçirmeniz yararlı olur.
- Oksi-gaz ve elektrik ark kaynağının ergitme kaynağı grubunda ele alındığını göz önünde bulundurarak; her iki kaynak yönteminin ortak yönlerini arkadaşlarınız ile tartışarak bulmaya çalışın.

4. KÜT EK KAYNAĞI

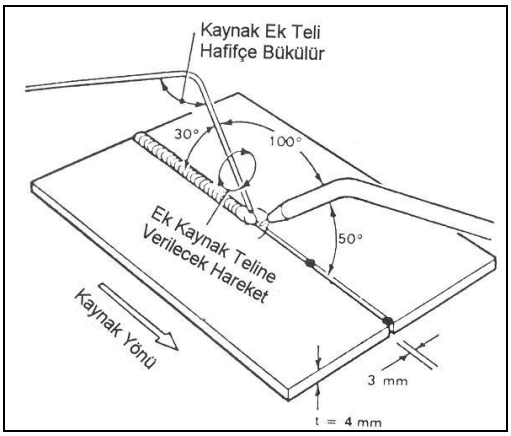
Elektrik ark kaynağında olduğu gibi oksijen kaynağı da değişik kaynak konumlarına uygundur. İş parçası, yatay, dik, yan (duvar ya da korniş) ve tavan konumlarında kaynak edilebilmektedir (bk. Resim 4.2). Ayrıca her bir kaynak konumu, birleştirme şekillerine göre de gruplanabilmektedir. Küt ek kaynağı bu birleştirme gruplarından sadece birini temsil etmektedir (bk. Resim 4.1). Bunun dışında bindirme, iç ve dış köşe kaynakları ilk başta sayabileceğimiz kaynak birleştirmeleri olarak sık sık karşımıza çıkar.

Resim 4.1. Oksijenle küt ek kaynağının yapılması

Kaynak işlemlerinde kullanılan kavramların ortak özellikleri vardır. Değişik kaynak uygulamalarında bunların her biri karşınıza çıkabilir. Bu bölümde ele alacağımız küt ek kaynağı, başka bir kaynak uygulamasında örneğin; elektrik ark kaynağında da çıkacaktır.

Bundan ötürü kavramlar ile ilk karşılaştığınızda tam anlamıyla kavrama gayreti içerisinde olursanız, değişik uygulamalar ile karşılaştığınızda benzerlikleri daha kolay özümsersiniz.

Resim 4.2. Değişik konumlar uygulanarak birleştirilmiş iş parçası



Resim 4.3. Yatayda küt ek kaynağı (sağa kaynak).

Oksijen kaynağında küt ek kaynağı denildiğinde, iki iş parçasının kenarları birbirine yaklaştırılmış olduğu anlaşılır (bk. Resim 4.3). Bazı başvuru kitaplarında bu tür kaynaklı birleştirmeye alın kaynağı dendiği de görülmektedir. Çünkü bir bakıma parçalar kenarları birbirine yaklaştırılırken alın alına geldiği düşünülmektedir. İster küt ek kaynağı, ister alın kaynağı olarak tanımlayın, sonuçta her iki kaynak türü de aynı uygulamayı ifade etmektedir. Kavramda adı geçen ek kelimesi, parçaların birleştirilmesini ifade etmekte olup, uygulamanın bir tür birleştirme kaynağı olduğunu bize açıklar.

4.1. İş Parçalarının Küt Ek Kaynağa Hazırlanması

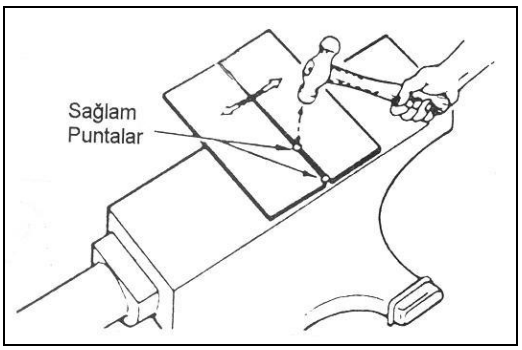
Oksijen kaynağında birleştirilmesi düşünülen iki parça, kalınlıklarıyla bağlantılı bir aralık kalacak şekilde birbirlerinin kenarına yaklaştırılır ve bu birleşme kenarlarına kaynak dikişi çekilirse, elde edilen birleştirme türü küt ek kaynağı olur. Sıralanan tüm bu işlemler, iş parçası yatay konumdayken yapılıyorsa, o zaman birleştirme yatayda küt ek kaynağı adını

alır. İnce kesitli parçaların oksijen ile küt ek kaynağı yapılmasında, kaynak ağzı açılma gereği yoktur. Eğer parça kalınlığı, 3,5 mm'den fazla ise, kaynak ağzı açma gereği ortaya çıkar.

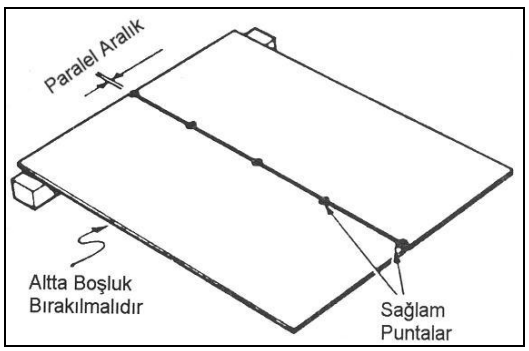
Her şeyden önce kaynatılacak parça üzerinde yağ, kir, boya ve oksit türünden yabancı maddelerin bulunmasına izin verilmemelidir. Bunlar sağlandıktan sonra parça kalınlığına bağlı olarak kaynak ağzı açılması işlemine geçilebilir. Kalınlığın değerine göre yapılacak kenar hazırlığı biçimi V, X, U şeklinde olabilir. Gereç kalınlaştıkça kaynak ağzı şekli V den J ye dönüşür.

İster kaynak ağızlı olsun, ister kaynak ağzı gerektirmeyen ince kesitli parçalar olsun birleştirme aralıklarının da kaynak işleminde önemi büyüktür. Genel olarak kalınlıkları 1,2 mm'ye kadar olan iş parçalarının arasında aralık bırakma zorunluluğu yoktur.

Bu tür kalınlığa sahip iş parçaları puntalandıktan sonra, örs üzerinde punta yerleri hafifçe çekiçlenerek kaynak sırasında çekmelerden ötürü kaynak aralığının azalması önlenebilir (bk. Resim 4.4). Diğer yandan kalınlıkları 1,2 mm den fazla olan gereçler 25 mm aralıklar ile puntalanır (bk. Resim 4.5). Daha kalın kesitli gereçlerde puntalama aralıkları 40 mm olabilir.



Resim 4.4. Küçük kesitli iş parçaların punta yerleri çekiçlenerek kaynak hazırlığı yapılır.



Resim 4.5. Parçanın puntalanarak kaynağa hazırlanması.

4.2. Küt Ek Kaynak Uygulama Teknikleri

4.2.1. Kaynak Alevi

Üfleç, ucunda bulunan lüle sayesinde karışım halindeki gazların çıkmasına olanak verir. Bu gazlar kıvılcım üreten ve çakmak olarak adlandırılan kaynak araçlarıyla yakılır (bk. Resim 4.6). Yakma işleminin sağlıklı olarak gerçekleşmesi basit ancak birbirini takip eden işlem basamaklarını gerekli kılmaktadır. Bu işlem basamaklarında her bir gaz valfının açılma zamanları, ekonomiklik ve yanmanın başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için şarttır.

Resim 4.6. Çakmakla alev elde etme

Kaynak alevi için önce üfleç üzerinde bulunan oksijen valfı açılır. Ardından asetilen valfı açılır ve zaman kaybedilmeden çakmak yardımıyla karışımın alev alması sağlanır. Bu bir kuraldır. Aksi davranışların sonuçlarını bilmeyenlerce bir anlam ifade etmemesi de doğaldır. Bu nedenle kuralın nedenlerinin anlaşılması, aksi uygulamaların yapılmasıyla doğacak sonuçların gözden geçirilmesiyle anlaşılır. Yanma olayının gerçekleşmesi için önce asetilen valfının açıldığını varsayalım. Oksijeni açmadığınız taktirde yanma yine gerçekleşecektir. Çünkü yanıcı gaz havadan aldığı oksijen sayesinde yanacaktır, ancak alev oldukça güçsüz ve islidir. Ardından hemen oksijeni açsanız bile başarılı bir yanma elde etmeniz mümkün olmayacak, çoğu kez alev hemen sönecektir. Üflecin söndürülmesinde ise öncelikli olarak yanıcı gaz valfı kapatılır. Daha sonra da oksijen valfı kapatılır.

Resim 4.7. Üfleç üzerindeki valfın açılması ve alev elde etme

4.2.2. Kaynak Yönü

Kaynak yönü, parçanın kalınlığıyla yakından ilgilidir. Bir bakıma kaynak yönünün sağa ya da sola doğru uygulanacağına karar verilirken, parça kalınlığına bakmak gerekir. Sağ ya da sol kaynak uygulamalarından birini seçerek, parçaların istediğiniz oranda ısı almasını ya da aksini gerçekleştirmeniz mümkündür. Bu durum kaynak işleminde oldukça önemli bir üstünlük sağlar. 3 mm'den fazla kalınlığa sahip iş parçalarının sağa doğru yapılması kök dikişlerinin sağlamlığını artırır.

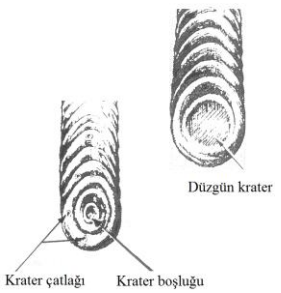
Resim 4.8. Küt ek kaynağının yapılması

4.2.3. Kaynak Uygulama Çeşitleri

Üfleç kaynatma konumu süresince birleşme alanına 60°-70°lik açıda tutulur. Ek teli kullanıldığı taktirde, telin iş parçasıyla yaptığı açı 30°-40° arasında olur. Her zaman iki parçanın kalınlığı aynı ölçülerde olmayabilir. Bu gibi durumlar ile karşılaşıldığında üflecin kalın parçaya doğru tutulması önerilir. İnce parçaların küt ek kaynağında üfleç ve tel, bir doğru üzerinde hareketsiz olarak ilerletilir. Kalın parçalarda ise, kaynak banyosunun parçalar üzerinde geniş bir yayılım sağlaması bakımından, üflece zikzaklar yaptırılması doğru olur.

4.3. Küt Ek Kaynak Hataları

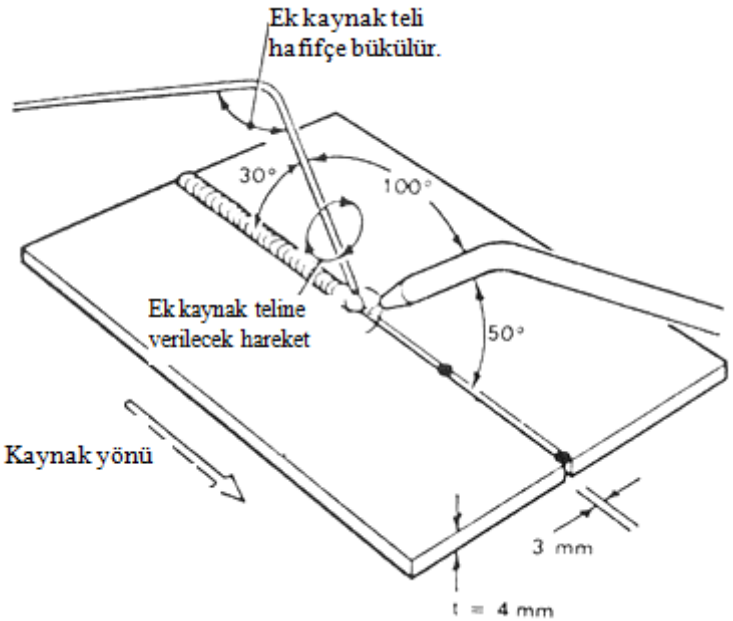
Küt ek kaynağında, kaynak banyosunun aşırı yayılması neticesinde dikişte genişleme en çok karşılaşılan hata olur. Krater adı verilen yerlerde boşluk oluşumu, çok sık karşılaşılan bir başka hata olarak karşımıza çıkar. Kaynak bitiminde üflecin aniden çekilmesi yapılmayarak, bu hatanın önüne geçmek mümkündür. Bitime yakın ilerlemenin bir süre durdurulması ve üfleç hareket açısının artırılarak üflecin yavaşça kaynak banyosundan uzaklaştırılması önerilir.



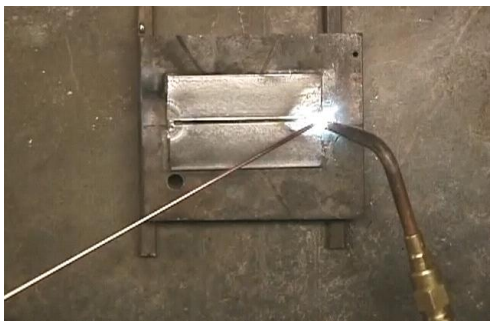
Resim 4.10. Gerektiği gibi oluşmuş ve hatalı oluşmuş krater

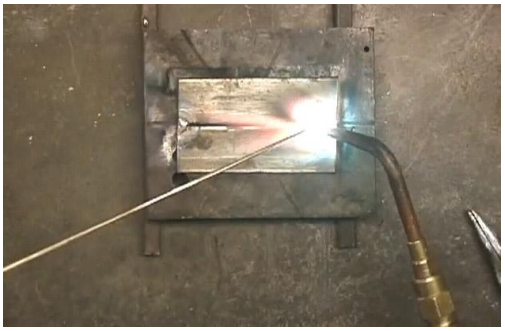
UYGULAMA FAALİYETİ

200 mm x 150 mm ebatlarında 4 mm kalınlığında çelik iş parçasını aşağıdaki şekilde olduğu gibi küt ek kaynağıyla birleştiriniz.



➢ İşlem Basamakları	➢ Öneriler
➢ İş parçalarını kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ 4 mm kalınlığındaki iş parçasını 200 x 100 mm ölçülerinde kestikten sonra çapaklarını temizleyiniz. ➢ İş parçasını kolay kaynatabileceğiniz pozisyonda masaya yerleştiriniz.
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız.

➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	 ➢ 4 numaralı üfleci hamlaca takıp beki yakarak alevi ayarlayınız.
➢ İş parçasına uygun ilave tel belirleyiniz.	
➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	

➢ İş parçalarını her iki uçtan puntalayınız.	
➢ Dikiş çekiniz.	➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız. ➢ Kaynak yapılan parçaları elle tutmayınız.
➢ Üfleç ucunu soğutarak temizleyiniz	 ➢ Her dikiş bitiminde parçayı yavaşça suda soğutunuz. ➢ Kaynak dikişlerini tel fırça ile temizleyip gözle kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna **(X)** işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Manometreleri ayarladınız mı?		
4. İş parçalarını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. İş parçasına uygun ilave tel belirlediniz mi?		
6. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
7. İş parçalarını her iki uçtan puntaladınız mı?		
8. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verdiniz mi?		
9. Dikiş çektiniz mi?		
10. Üfleç ucunu soğutarak temizlediniz mi?		
11. Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kaynak konumu değildir?

A) Tavan
B) Yan duvar
C) Küt ek
D) Yatay

2. Aşağıdakilerden hangisi birleştirme gruplarından biridir?

A) Tavan
B) Yan duvar
C) Küt ek
D) Yatay

3. Genel olarak kalınlıkları aşağıdakilerden hangisi kadar olan iş parçalarının arasında aralık bırakma zorunluluğu yoktur?

A) 0,5 mm
B) 1,2 mm
C) 1,5 mm
D) 2,5 mm

4. Küt ek kaynağında puntalar arasındaki mesafe aşağıdakilerden hangisi kadar olması önerilir?

A) 25 mm
B) 12 mm
C) 15 mm
D) 20 mm

5. Oksi-gaz kaynağında alev aşağıdakilerden hangisiyle yakılır?

A) Çakmak
B) Sürterek
C) Ateş
D) Ocakta

6. Küt ek kaynağında ek teli kullanıldığı taktirde, telin iş parçasıyla yaptığı açı aşağıdakilerden hangisi arasında olur?

A) 10°-20°
B) 20°-30
C) 20°-60
D) 30°-40

7. Küt ek kaynağında üfleç kaynatma konumu süresince birleşme alanına aşağıdakilerden hangisi arasındaki açılarda tutulur?

A) 40°-50°
B) 20°-30°
C) 60°-70
D) 30°-40°

8. Küt ek kaynağında kalın parçaların birleştirilmesinde, kaynak banyosunun parçalar üzerinde geniş bir yayılım sağlaması bakımından, üflece aşağıdaki hareketlerden hangisinin yaptırılması doğru olur?

A) Zikzaklar
B) Yaylar
C) Kavisler
D) Ovaller

9. Küt ek kaynağında dikiş sonlarına doğru aşağıdaki hangi şekilde kaynak banyosundan uzaklaştırılır?

A) Zikzaklar
B) Yaylar
C) Kavisler
D) Ovaller

10. Küt ek kaynağında, kaynak banyosunun aşırı yayılması neticesinde dikişte en çok karşılaşılan hata aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kenar yenmesi
B) Çatlama
C) Genişleme
D) Ergime

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11.( )İş parçası, yatay, dik, yan (duvar ya da korniş) ve tavan konumlarında kaynak edilebilmektedir.
12.( ) Oksijen kaynağında küt ek kaynağı denildiğinde, iki iş parçasının kenarları birbirine yaklaştırılmış olduğu anlaşılır.
13.( )Kaynak alevi için önce üfleç üzerinde bulunan asetilen valfı açılır.
14.( ) Küt ek kaynağında her zaman iki parçanın kalınlığı aynı ölçülerde olmayabilir. Bu gibi durumlar ile karşılaşıldığında üflecin ince parçaya doğru tutulması önerilir.
15.( ) İnce parçaların küt ek kaynağında üfleç ve tel, bir doğru üzerinde hareketsiz olarak ilerletilir.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

16. Bazı başvuru kitaplarında küt ek kaynağına …….. …….. dendiği de görülmektedir.

17. Kaynatılacak parça üzerinde ……., ……., ……. ve …….. türünden yabancı maddelerin bulunmasına izin verilmemelidir.

18. Küt ek kaynağında dikiş sonlarına doğru, …… ile ……. arasındaki …….. küçültülür.

19. …….. mm'den daha kalın kesitli gereçlerde puntalama aralıkları …… mm olabilir.

20. ……, ucunda bulunan ……. sayesinde …… halindeki ……. çıkmasına olanak verir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağı ile malzemeyi delmeden yatayda bindirme kaynak dikişi çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Motorlu araçlar teknolojisi alanıyla ilgili oksijen kaynağı yapılan işletmeye giderek yatayda bindirme kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

5. BİNDİRME KAYNAĞI

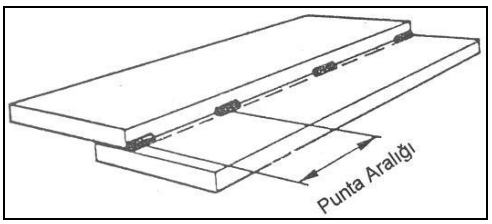
5.1. İş Parçalarının Bindirme Kaynağına Hazırlanması

Düzgün ve sağlam bir kaynak dikişinin elde edilebilmesinin ön koşulu, parçaların kaynağa hazırlanmasında gösterilecek özene bağlıdır.

Kaynak işleminin başarılı bir şekilde sonuçlanabilmesi için, dikiş ilerledikçe iş parçası kenarlarının, birbirlerine göre durumlarında bir değişiklik meydana gelmemesi gerekmektedir. Diğer yandan birleştirilmesi yapılacak parçaların arasındaki mesafenin de hep aynı kalması, dikişin iyi bir birleştirme oluşturabilmesi için önemlidir.

Bunlar bir bakıma ilk düzenlenmesi yapılan parçanın, kaynak başlangıcından bitimine kadar, hep aynı eşit aralığa ve aynı hizada olması şeklinde düşünülmelidir. Aksi taktirde kaynak dikişinin meydana getirdiği sıcaklık farklılıkları gerilmelere yol açacak, ileriki aşamalarda ise iş parçasının biçimi değişecektir. Kaynak sırasında parçalarda ölçü değişimlerinin meydana gelmemesi için kalıplar kullanmak mümkündür. Bunlar; büyük parçaların birleştirilmesinde kullanılan pozisyonerler olabileceği gibi, basit bir köşebent üzerine kaynatılmış parçalardan da oluşabilir.

İş parçasında biçim değişikliklerinin engellenmesinin pratik yollarından biri; puntalama olarak adlandırılan ve parçanın kısa, ama aralıklı dikişler ile sabitlenmesidir.



Resim 5.1. Bindirme kaynağına uygulanmış puntalar ve punta aralığı.

Puntalama işlemi düzgün aralıklarla yapılan, oldukça kısa ve ince kaynak dikişi olarak algılanabilir. Puntaların ne kadar aralıklı olacağının tespiti, iş parçasının kalınlığına bağlı olarak belirlenebilir. Temel amaç kaynak dikişinin yapılması esnasında parçanın aralığının bozulmaması olduğuna göre, iş parçası puntalandıktan sonra, bu aralığı koruyacak şekilde puntalanabilir. Kaynaklı birleştirme yapılacak iş parçasının kalınlığı;

- 5 mm'den az ise; punta aralığı, kalınlığın 30 katı,
- 5 mm'den fazla ise; punta aralığı, kalınlığın 20 katı olarak alınır.

Puntanın kalınlıkla olan bu bağıntısı dışında, uzunlukla da bir bağıntısı vardır. Genel olarak iş parçasının uzunluğu, kalınlığının 30 katından az ise, ya da başka bir sabitleme mekanizması kullanılıyorsa, puntalamaya gerek yoktur. Parçaların puntalama sırasında da sabitlenmesi gerekir. Bu işlemde yalın bir işkenceden yararlanmak mümkündür. Ya da ısıya karşı dirençli eldivenler kullanarak, puntalama esnasında kaynakçının parçayı tutması, pratik olabilir.

Resim 5.2. Parçaları tutturmada kullanılan C pense

Her şeyden önce kaynatılacak parça üzerinde yağ, kir, boya ve oksit türünden yabancı maddelerin bulunmasına izin verilmemelidir.

5.2. Bindirme Kaynağı Uygulama Teknikleri

5.2.1. Kaynak Alevi

Özellikle normal ve oksitleyici alev kullanımı fazladır. Yapılacak alev ayarında normal alev tercih ediliyorsa, oksijen ve yanıcı gaz miktarları eşit olur. Oksitleyici alev elde edilecek ise normal aleve nazaran bir miktar oksijen fazlalığı gerekir. İster normal, ister oksitleyici alev olsun burada söz konusu olan; alev parçanın aşırı ısınmasına neden olmamalıdır.

5.2.2. Kaynak Yönü

Kaynak banyosu, kaynak işlemi boyunca üfleç tarafından taşınarak ek teli banyo içine sokulup, geri çekilir. Kaynak banyosunun, alev ve ek teli aracılığıyla parçanın birleştirileceği yöne doğru çekilmesi, parçanın ergimesini kolaylaştırmaktadır. Böylece banyonun istenilen doğrultuda ilerlemesi gerçekleşmiş olur. Bu hareket dikişin düzgün oluşmasını sağlar.

Sağ ya da sol kaynak uygulamalarından birini seçerek parçaların istediğiniz oranda ısı almasını ya da aksini gerçekleştirmeniz mümkündür. Bu durum kaynak işleminde oldukça önemli bir üstünlük sağlar.

Dikiş sonlarına doğru, üfleç ile parça arasındaki açı küçültülür. Bu işlem, parça kalınlığına bağlı olarak oldukça yavaş yapılmalıdır. Böylece kaynak banyosunun meydana getirdiği kraterde boşluk oluşmasının önüne geçilmiş olunur. Üfleç genel olarak bir yay çizecek şekilde kaynak banyosundan uzaklaştırılır. Kaynak bitişinde dikiş yüksekliğinin azalmaması için, ek telin bir miktar fazla banyo içinde tutulması yararlı olacaktır.

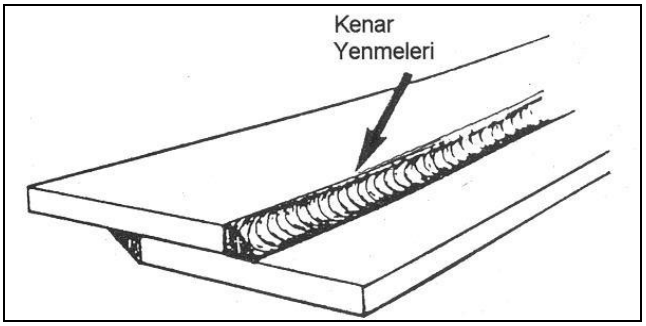
5.2.3. Kaynak Uygulama Çeşitleri

Bu birleştirme bir kenar ile bir yüzeyin birbirine kaynatılmasıdır. Bindirme kaynağı, birleştireceğiniz iş parçalarının kenar kısımlarında yeterli mesafe varsa uygulanır. Bindirme mesafesi en az parça kalınlığından 12 mm fazla olmalıdır. (S+12 mm)

İlave tel kullanılarak kaynak dikişi çekilmelidir. Üflecin konumu yüzeye 80ºlik kaynak konumu, sağa 60º-70º eğimle olmalıdır. Ek teli gidiş yönü doğrultusunda bize 30º-40º açı ile tutulmalıdır.

5.3. Bindirme Kaynak Hataları

Kenar yenmesi genellikle bindirme kaynaklarında karşımıza çıkmaktadır. Genellikle iş parçası üzerinde dikişin kenarlarına denk gelen alanlarda karşılaşılan bir kaynak hatasıdır. Kenar yenmeleri, oyuk ve çentik biçiminde dış kaynak hatası olarak dikiş boyunca sürekli ya da kesintili olarak devam edebilir.



Resim 5.3. Bindirme kaynak kenar yenmelerinin en çok karşılaşıldığı konumdur.

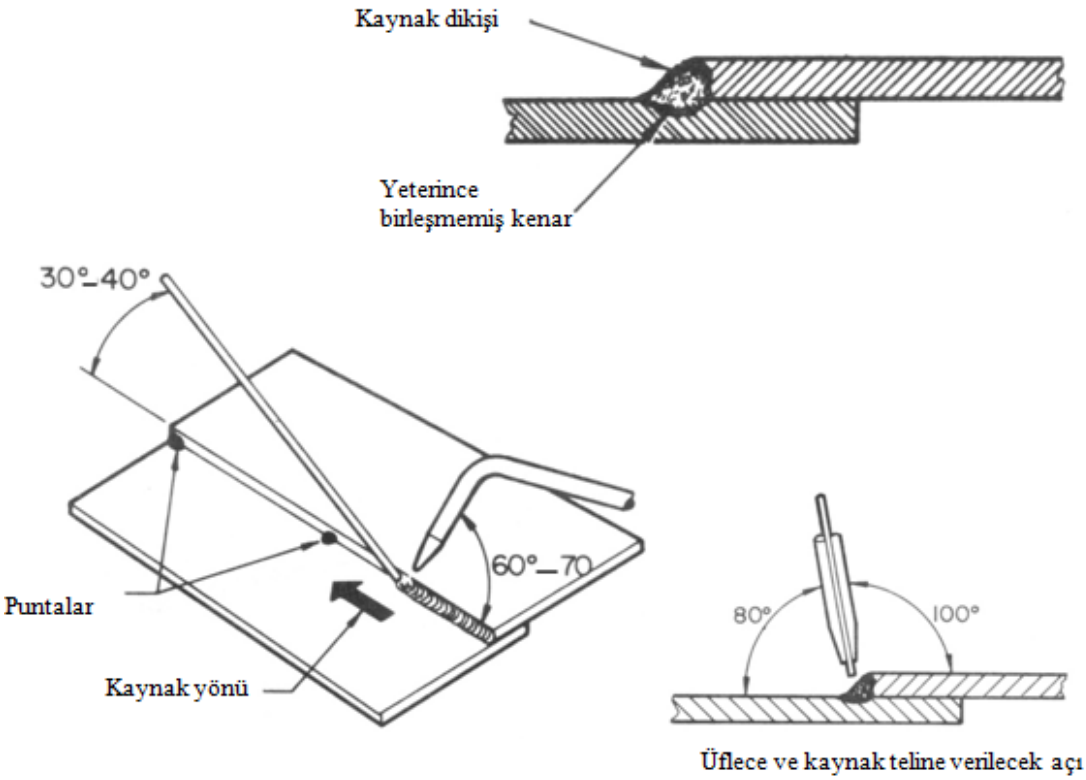
Bu hata üst üste bindirilen kenarın kaynak sırasında erimesiyle oluşur. Neden olarak yanlış üfleç hareketi, yetersiz bindirme, uygun olmayan üfleç seçimi ya da parça kalınlığı gösterilmektedir. Bu tür hata da kaynak dikişinin statik ve dinamik dayanımlarını derinden etkilediği için, yenilenmesi gereken kaynak hatalarındandır.

Kenar yenmelerine yol açan hataları izlediğiniz taktirde, sanki kaynak hatası değil de, kaynakçı hatasıymış gibi olduğu görülür. Buradan da anlaşılacağı üzere, oksijen kaynağının gereken özende yapılması ve kurallara uygun kaynak değerlerinin seçilmesi gereği bir kez daha ispatlanmaktadır.

Kenar yenmelerinin, kaynak dikişi dinamik dayanımını olumsuz olarak etkilemesi, küçük ölçekli hataların bile oluşmasına izin verilmemesine neden olmaktadır. Dış hatalar grubunda ortaya çıkan kenar yenmeleri görülen dikişler yenilenir. Nedenlerinin ortadan kaldırılması için yenileme işlemine geçilmeden hatalı kaynak dikişinin taş ile temizlenmesi önerilmektedir.

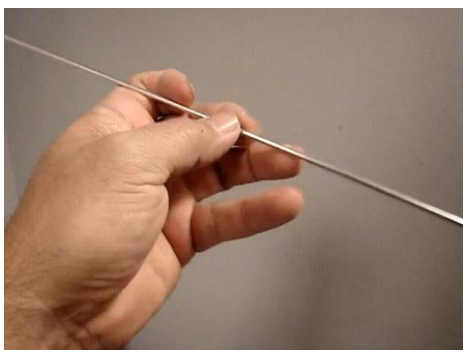
UYGULAMA FAALİYETİ

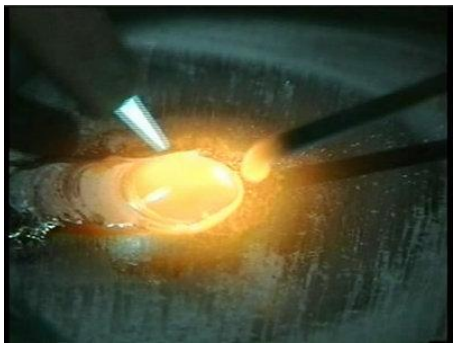
200 mm x 50 mm ebatlarında 3 mm kalınlığında 2 adet çelik iş parçasını aşağıdaki çizimde olduğu gibi bindirme kaynağıyla birleştiriniz.



Üflece ve kaynak teline verilecek açı

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ İş parçalarını kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ İş parçalarını kestikten sonra çapaklarını temizleyiniz.
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	

➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	
➢ Manometreleri ayarlayınız.	
➢ İş parçasına uygun ilave tel belirleyiniz.	
➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	➢ 4 numaralı üfleci hamlaca takıp beki yakarak alevi ayarlayınız.

➢ İş parçalarını her iki uçtan puntalayınız.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaştırmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız. ➢ Aralarında boşluk kalmayacak şekilde başlarından puntalayınız.
➢ Dikiş çekiniz. 	➢ Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı veriniz.
➢ Üfleç ucunu soğutarak temizleyiniz.	➢ Her dikiş bitiminde parçayı yavaşça suda soğutunuz. ➢ Kaynak yapılan parçaları elle tutmayınız. ➢ İşi biten ölçü aletlerini ve takımları yerine koyunuz.
➢ Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz.	➢ Kaynak dikişlerini tel fırça ile temizleyip kaynak yerlerinden kırıp gözle kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Manometreleri ayarladınız mı?		
4. İş parçalarını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. İş parçasına uygun ilave tel belirlediniz mi?		
6. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
7. İş parçalarını her iki uçtan puntaladınız mı?		
8. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verdiniz mi?		
9. Dikiş çektiniz mi?		
10. Üfleç ucunu soğutarak temizlediniz mi?		
11. Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrulttunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bürüm cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İş parçasında biçim değişikliklerinin engellenmesinin pratik yollarından biri aşağıdakilerden hangisidir?

   A) Kaynatma
   B) Puntalama
   C) Perçinleme
   D) Vidalama

2. Parçanın kısa, ama aralıklı dikişler ile sabitlenmesine ne ad verilir?

   A) Kaynatma
   B) Puntalama
   C) Perçinleme
   D) Vidalama

3. Kaynak dikişinin meydana getirdiği sıcaklık farklılıkları, aşağıdakilerden hangisine yol açacaktır?

   A) Çatlaklara
   B) Kopmalara
   C) Gerilmelere
   D) Ayrılmalara

4. Kaynak dikişinin meydana getirdiği sıcaklık farklılıkları sonucu iş parçasında aşağıdakilerden hangisine meydana gelir?

   A) Boyu kısalır
   B) İçyapısı değişir
   C) Biçimi değişir
   D) Boyu uzar

5. Puntaların ne kadar aralıklı olacağının tespiti aşağıdakilerden hangisine göre belirlenir?

   A) Ek telin cinsine
   B) İş parçasının boyuna
   C) İş parçasının kalınlığına
   D) İş parçasının cinsine

6. Kaynaklı birleştirme yapılacak iş parçasının kalınlığı 5 mm'den az ise; punta aralığı, kalınlığın kaç katı olmalıdır?

A) 10 katı
B) 20 katı
C) 30 katı
D) 40 katı

7. Kaynaklı birleştirme yapılacak iş parçasının kalınlığı 5 mm'den fazla ise; punta aralığı, kalınlığın kaç katı olmalıdır?

A) 10 katı
B) 20 katı
C) 30 katı
D) 40 katı

8. Bindirme kaynağında aşağıdaki alevlerden hangisi kullanılmaz?

A) Redükleyici
B) Oksitleyici
C) Normal alev
D) Kükürtleyici

9. Oksijen ve yanıcı gaz miktarları eşit olursa alev aşağıdakilerden hangisi olur?

A) Redükleyici
B) Oksitleyici
C) Normal alev
D) Kükürtleyici

10. Oksitleyici alev elde edilecek ise normal aleve nazaran aşağıdakilerden hangisinin bir miktar fazlalığı gerekir?

A) Azot
B) Oksijen
C) Asetilen
D) Argon

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11.( )Puntalama işlemi düzgün aralıklarla yapılır.

12.( )Kaynak işleminin başarılı bir şekilde sonuçlanabilmesi için, dikiş ilerledikçe iş parçası kenarlarının, birbirlerine göre durumlarında bir değişiklik meydana gelmesi gerekmektedir.

13.( )Birleştirilmesi yapılacak parçaların arasındaki mesafenin de hep aynı kalması, dikişin iyi bir birleştirme oluşturabilmesi için önemli değildir.

14.( )İlk düzenlenmesi yapılan parçanın, kaynak başlangıcından bitimine kadar, hep aynı eşit aralığa ve aynı hizada olması gerekir.

15.( )Genel olarak iş parçasının uzunluğu, kalınlığının 30 katından az ise, ya da başka bir sabitleme mekanizması kullanılıyorsa, puntalamaya gerek yoktur.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

16.Puntalama işlemi düzgün …… yapılan, oldukça ……. ve …….. kaynak dikişi olarak algılanabilir.

17.Kaynak sırasında parçalarda …….. değişimlerinin meydana gelmemesi için …….. kullanmak mümkündür.

18.Kaynatılacak parça üzerinde …….., …….., …….. ve ……. türünden yabancı maddelerin bulunmasına izin verilmemelidir.

19.İster normal, ister oksitleyici alev olsun alev parçanın ……. …….. neden olmamalıdır.

20.Dikiş sonlarına doğru, üfleç ile parça arasındaki açı ……. Bu işlem, …….. …….. bağlı olarak oldukça yavaş yapılmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–6

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağı uygun dikiş formunda yatayda köşe kaynak dikişi çekebileceksiniz.

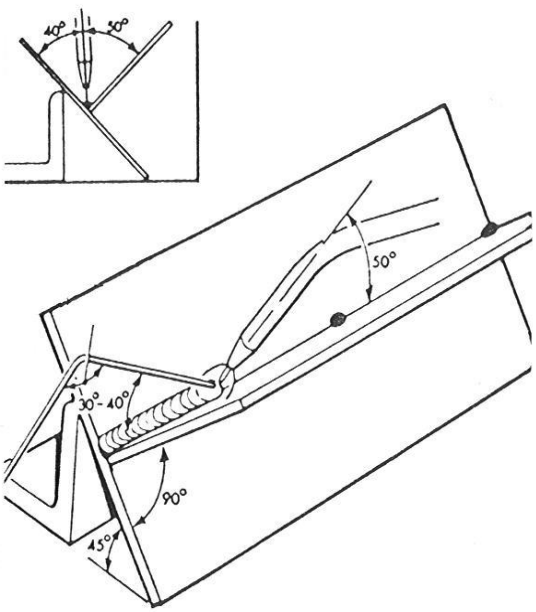
ARAŞTIRMA

- Motorlu araçlar teknolojisi alanıyla ilgili oksijen kaynağı yapılan işletmeye giderek yatayda köşe kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

6. KÖŞE KAYNAĞI

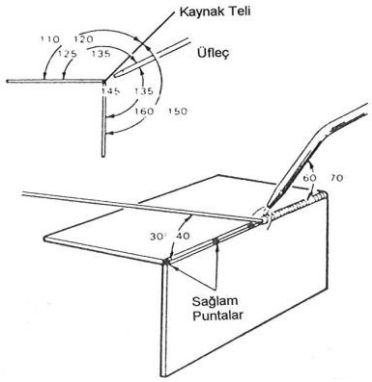
6.1. Köşe Kaynağı Uygulama Teknikleri

İş parçasının köşe oluşturacak şekilde konumlandırıldığı birleştirme şeklidir. Genel olarak parçalar birbiriyle 90°lik bir açı yapacak şekilde köşeleri üzerinde temas ettirilir. Birleşme kenarlarından da kaynatılır. Parçalardan biri, diğerinin üzerine konumlandırıldığı taktirde de köşe oluşumu söz konusudur. Dolayısıyla bu tür kaynaklarda köşe kaynağı olarak anılır. Ancak bazı durumlarda bu tür birleştirmeler T kaynağı olarak adlandırılır.



Resim 6.1. İç köşe kaynağı.

Küt iç ve dış köşe kaynağı, özellikle ince kesitli iş parçalarının eksenel biçimde yük altında çalışmalarında kullanılmaktadır. Ancak dayanım dağılımı belirli bir biçim değişikliği yapmamaktadır. Bu tür birleştirmeler, anî yüklemeler ya da fazla kuvvetlerin etkisinden korunmalıdır. Kalın parçalarda ise kaynak ağzı açma zorunluluğu vardır. Kaynak ağzı açılmış iç ve dış köşe kaynakları daha fazla yükleri taşıyabilir. Kaynağın tek taraflı ya da çift taraflı yapılması dayanımı etkiler. Yüksek dayanım gerektiren parçaların kaynağı çift taraflı olarak yapılmalıdır.



Resim 6.2. Yatayda dış köşe kaynağı.

Küt olarak birleştirilecek parçalar kaynak ağzı açılmadan, diğerleri uygun biçimdeki kaynak ağızları açılmasını takiben kaynağa geçilir. Her durumda parçaların temiz olması gereği vardır. Kaynak yüzeylerinde yabancı maddelerin bulunmamasına özen gösterilir. Kaynak esnasında biçim değişikliğinin meydana gelmemesi için parçaların puntalanması doğru olur.

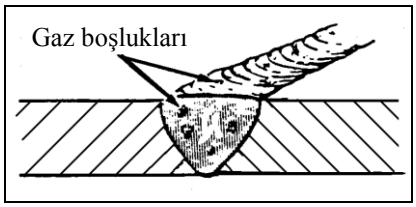
Resim 6.3. Yatayda iç köşe kaynağı

6.2. Köşe Kaynağı Hataları

Oksi gaz kaynağının yapımı sırasında meydana gelen yüksek sıcaklık, kimyasal reaksiyonların oluşmasına zemin hazırlar. Reaksiyonlar sonucunda açığa çıkan gazların, eriyik kaynak metali içerisinde sıkışıp kalması, gaz boşluklarının (gözenek) oluşmasında temel etkendir. Gaz boşluğunun oluşmasında birçok neden vardır. Bunları bildiğiniz taktirde, nedenleri ortadan kaldırma yoluna gitmeniz mümkündür.

İş parçasının kimyasal bileşimi; iş parçasının meydana getiren alaşım elementlerinin farklı ergime derecelerine sahip olması, bu elementlerin gaz hâline geçişlerini kolaylaştırır.

- Kullanılan alev türü; önerilenden farklı alev kullanılması, iş parçasındaki elementlerin gaz hâline dönüşmesini kolaylaştırır. Örneğin; pirinç kaynağında, pirinç içerisindeki çinkonun gaz hâline dönüşmemesi için oksijeni fazla alev önerilir.
- Erimiş kaynak banyosunun kısa sürede katılaşması. Anî katılaşma, kaynak metali içerisinde sıkışan gazların dışarı çıkmalarına zaman tanımaz.
- Kaynak ağızlarının yüzeyinde bulunan yabancı maddeler. Bunlar genellikle kaynak yapılacak alanın gerektiğince temizlenmemesinden kaynaklanmaktadır. Örneğin; yüzeyinde yağ bulunan parçalarda, yağ içindeki hidrojenin kaynak banyosuna geçip gaz hâline dönüşme ihtimalî oldukça yüksektir.
- Kaynak dikişinde oluşacak gaz boşlukları, dikişin taşıyıcı kesitinde azalmalara neden olduğundan, dayanım değerlerinde düşmelere neden olur. Her şeyden önce kaynak metalinin olması gereken alanlar, gaz boşluklarınca doldurulmuş olacağından dayanım düşecektir.

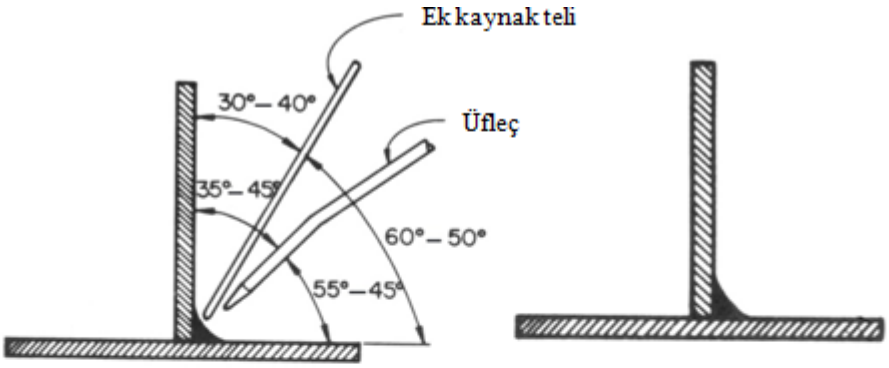


Resim 6.4: Gaz boşluklarının kaynak dikişinde görüldüğü yerler

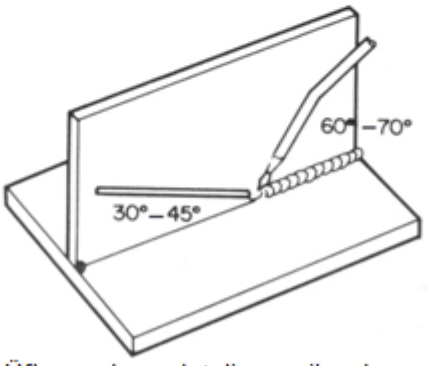
Kaynak metalinde bulunan gözenekler, genel olarak iç hatalar kapsamında ele alınır. Bu nedenle özel kaynak kontrol yöntemleriyle bulunması önerilir. Küçük gruplar hâlinde bulunan gaz boşluklarının, kaynak dikişinin statik dayanımı üzerinde fazla etki göstermez. Ancak statik dayanımların ön plana çıktığı ve gözenek gruplarının büyük ölçeklere vardığı kaynak dikişleri, sökülerek yenilenmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

250 mm x 150 mm ebatlarında 4 mm kalınlığında 2 adet çelik iş parçasın ait köşe kaynağı çekiniz. Kaynak esnasında ek kaynak teli 2,4 mm, düşürücü değeri 0,28 bar ve 4 numaralı üfleç kullanılacaktır.

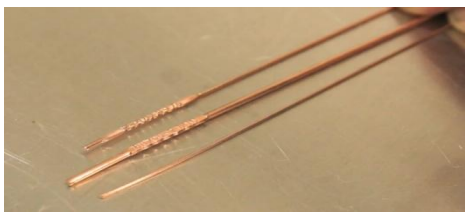


Üflece verilecek açı



Üfleç ve kaynak teline verilecek açı

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Kaynak için gerekli güvenlik önlemlerini alınız.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız.
➢ İş parçalarını kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ İş parçalarını kestikten sonra çapaklarını temizleyiniz.

➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	
➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	
➢ Manometreleri ayarlayınız.	
➢ İş parçasına uygun ilave tel belirleyiniz.	
➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	
➢ İş parçalarını her iki uçtan puntalayınız.	

➢ Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı veriniz.	
➢ Dış köşe kaynağı çekiniz.	
➢ İç köşe kaynağı çekiniz.	
➢ Üfleç ucunu soğutarak temizleyiniz.	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Manometreleri ayarladınız mı?		
4. İş parçalarını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. İş parçasına uygun ilave tel belirlediniz mi?		
6. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
7. İş parçalarını her iki uçtan puntaladınız mı?		
8. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verdiniz mi?		
9. Dış köşe kaynağı çektiniz mi?		
10. İç köşe kaynağı çektiniz mi?		
11. Üfleç ucunu soğutarak temizlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İş parçasının köşe oluşturacak şekilde konumlandırıldığı birleştirme şekli aşağıdakilerden hangisidir?

   A) Küt ek kaynağı
   B) Köşe kaynağı
   C) Bindirme kaynağı
   D) Tavan kaynağı

2. Köşe kaynağında genel olarak parçaların köşeleri üzerinde birbiriyle temas ettirilme açısı aşağıdakilerden hangisidir?

   A) 90° lik bir açı
   B) 30° lik bir açı
   C) 45° lik bir açı
   D) 60° lik bir açı

3. Köşe kaynağında parçalardan biri, diğerinin üzerine konumlandırıldığı taktirde aşağıdakilerden hangi adı alır?

   A) U kaynağı
   B) X kaynağı
   C) V kaynağı
   D) T kaynağı

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

4. ( )Küt iç ve dış köşe kaynağı, özellikle ince kesitli iş parçalarının eksenel biçimde yük altında çalışmalarında kullanılmaktadır.

5. ( )Köşe kaynağında birleştirmeler, anî yüklemeler ya da fazla kuvvetlerin etkisinden korunmalıdır.

6. ( )Köşe kaynağında birleştirilecek kalın parçalarda ise kaynak ağzı açma zorunluluğu yoktur.

7. ( )Kaynak ağzı açılmış iç ve dış köşe kaynakları, daha fazla yükleri taşıyamaz.

8. ( )Kaynağın tek taraflı ya da çift taraflı yapılması dayanımı etkiler.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

9. Yüksek ……. gerektiren parçaların kaynağı …….. ……. olarak yapılmalıdır.

10. Kaynak esnasında …… …….. meydana gelmemesi için parçaların …… gerekir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–7

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağı ile yeterli dayanımda düşeyde yan dikiş çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Motorlu araçlar teknolojisi alanıyla ilgili oksijen kaynağı yapılan işletmeye giderek düşeyde yan kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

7. DÜŞEYDE YAN DİKİŞ ÇEKME

7.1. İş Parçalarının Düşeyde Yan Kaynağına Hazırlanması

Resim 7.1. Otomobil kaportasına yan küt ek kaynağının uygulanması.

Her şeyden önce kaynatılacak parça üzerinde yağ, kir, boya ve oksit türünden yabancı maddelerin bulunmasına izin verilmemelidir. Bunlar sağlandıktan sonra parça kalınlığına bağlı olarak kaynak ağzı açılması işlemine geçilebilir.

İster kaynak ağızlı olsun, ister kaynak ağzı gerektirmeyen ince kesitli parçalar olsun, birleştirme aralıklarının da kaynak işleminde önemi büyüktür. Genel olarak kalınlıkları 1,2 mm'ye kadar olan iş parçalarının arasında aralık bırakma zorunluluğu yoktur.

Kaynak esnasında biçim değişikliğinin meydana gelmemesi için parçaların puntalanması doğru olur.

7.2. Düşeyde Yan Kaynak Uygulama Teknikleri

Yan kaynağına bazı başvuru kitaplarında duvar kaynağı adı verildiği de olur. Bu kaynak konumunda iş parçası yataya diktir. Dikiş ise yataya paralel olur (bk. Resim 7.1.). Bir iş parçası yan konumda kaynatılmaya çalışıldığı taktirde, kaynak banyosunun yer çekimi etkisiyle aşağıya doğru sarkmaya çalışacağı bir gerçektir.

Bu açıdan kaynak dikişinin güzel görünmesi, kaynakçının bilgi ve becerisine bağlıdır. Banyo mümkün olduğunca sarkmadan üfleç hareketleriyle banyo kontrol altında tutulur.

Yan kaynağı, soldan sağa ya da sağdan sola kaynak uygulamalarıyla gerçekleştirmek mümkündür. Uygulamanın seçiminde parça kalınlığı etkin rol oynar.

Resim 7.2. Yan küt ek kaynağıyla otomobil kaportasının onarımı

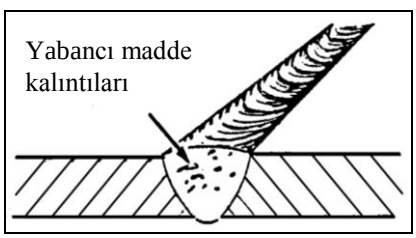
7.3. Düşeyde Yan Kaynak Hataları

Düşeyde yan kaynak hatalarından biri yabancı madde kalıntısıdır. Hatanın oluşma nedeni olarak, iş parçası yüzeyinde bulunan yabancı maddelerin, kaynak ısının etkisiyle kaynak metalinin altında kalması ya da dikiş boyunca yayılması gösterilir. Aşağıdaki kurallara uyulduğu taktirde, kaynak dikişinde görülecek yabancı madde kalıntılarının önüne geçmek mümkündür.

- Kaynak ağzı açısı doğru seçilmelidir.
- Kaynak esnasında üflece uygun bir hareket verilmelidir.
- Üfleç ile iş parçasındaki çalışma ve hareket açısı uygun seçilmelidir.

Kaynak öncesi, dikiş çekilecek yüzeyin mekaniksel ya da kimyasal yöntemler ile temizlenmesi gerekir.

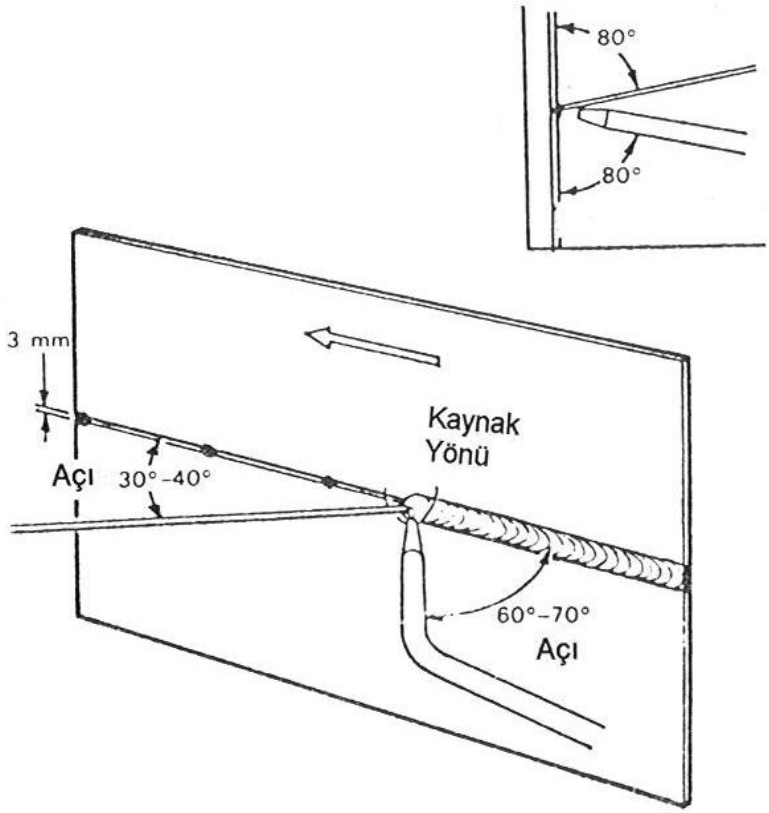
Yabancı madde kalıntıları kaynak dikişinde, gaz boşlukları gibi etki bırakır. Düzgün sıralar takip eden yabancı madde kalıntıları, kaynaklı birleştirmenin dayanımını etkilediği gibi, birleşmenin sağlıklı olmamasına neden olur. Yabancı madde kalıntılarının olduğu dikişlerin yenilenmesi gerekir.



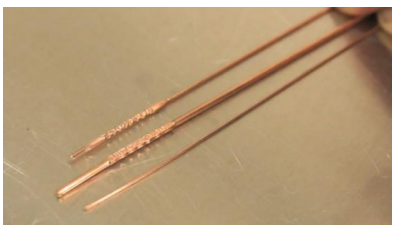
Resim 7.3. Yabancı madde kalıntılarının kaynak dikişinde görüldüğü yerler

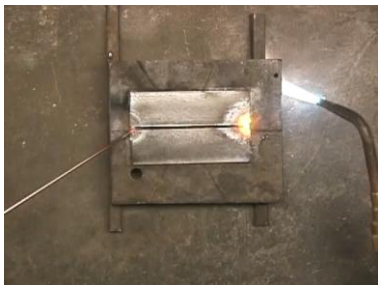
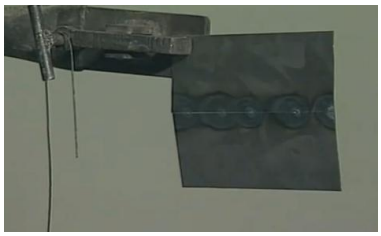
UYGULAMA FAALİYETİ

200 mm x 100 mm ebatlarında 3 mm kalınlığında 2 adet çelik iş parçasını düşeyde yan küt ek kaynağıyla birleştiriniz. Üfleç numarası 4, ek kaynak teli 3,2 mm, düşürücü değeri 0,42 bar olacaktır.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz. 	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız.

➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	
➢ Manometreleri ayarlayınız.	
➢ İş parçalarını kaynağa hazır hale getiriniz.	
➢ İş parçasına uygun ilave tel belirleyiniz.	
➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	

➢ İş parçalarını her iki uçtan puntalayınız.	
➢ Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı veriniz.	➢ Kaynak yapılan parçaları elle tutmayınız. ➢ Üfleç ve ilave tel açılarını için uygulama resmini inceleyiniz.
➢ Oksi-gaz kaynağı ile düşeyde yan dikiş çekiniz.	 ➢ Sıcak iş parçasını hızlı bir şekilde soğutmayınız. ➢ Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz.
➢ Üfleç ucunu soğutarak temizleyiniz.	 ➢ İşi biten ölçü aletlerini ve takımları yerine koyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Manometreleri ayarladınız mı?		
4. İş parçalarını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. İş parçasına uygun ilave tel belirlediniz mi?		
6. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
7. İş parçalarını her iki uçtan puntaladınız mı?		
8. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verdiniz mi		
9. Oksi-gaz kaynağı ile düşeyde yan dikiş çektiniz mi?		
10. Üfleç ucunu soğutarak temizlediniz mi?		
11. Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrulttunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yan kaynakta sağ ya da sol kaynak çekilmesine aşağıdakilerden hangisine bakılarak karar verilir?

   A) Gereç cinsi
   B) Ek tel
   C) Parça kalınlığı
   D) Alev türü

2. Kaynak esnasında biçim değişikliğinin meydana gelmemesi için parçalara aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

   A) Bükme
   B) Puntalama
   C) Delme
   D) Kesme

3. Yan kaynakta kaynak ağzı açılmasına aşağıdakilerden hangisine bakılarak karar verilir?

   A) Gereç cinsi
   B) Ek tel
   C) Parça kalınlığı
   D) Alev türü

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

4. ( )Yan kaynağı, soldan sağa ya da sağdan sola kaynak uygulamalarıyla gerçekleştirmek mümkündür.
5. ( )Kaynak dikişinde görülecek yabancı madde kalıntılarının önüne geçmek için üfleç ile iş parçasındaki çalışma ve hareket açısı uygun seçilmelidir.
6. ( )Kaynak dikişinde görülecek yabancı madde kalıntılarının önüne geçmek için dikiş çekilecek yüzeyin mekaniksel ya da kimyasal yöntemler ile temizlenmesi gerekir.
7. ( )Düşeyde yan kaynak hatalarından biri yabancı madde kalıntısıdır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

8. …….. madde kalıntılarının olduğu dikişlerin ……. gerekir.

9. Düzgün sıralar takip eden …… …… kalıntıları, kaynaklı birleştirmenin …….. etkilediği gibi, birleşmenin sağlıklı ……. neden olur.

10. Kaynak dikişinde görülecek …… …….. …….. önüne geçmek için …… …….. …… doğru seçilmelidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–8

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağı ile yeterli dayanımda dik kaynak dikişi çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Motorlu araçlar teknolojisi alanıyla ilgili oksijen kaynağı yapılan işletmeye giderek dik kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

8. DİK KAYNAK DİKİŞİ ÇEKME

8.1. İş Parçalarının Dik Kaynağa Hazırlanması

Kaynağın en rahat çekildiği konum olarak yatay konumda yapılanı gösterilebilir. Ancak bir kaynakçının her zaman iş parçasını yatay olarak konumlandırma ihtimali yoktur. Bu nedenle kaynakçıların her konumdaki iş parçasını sağlam bir şekilde kaynak edebiliyor olması istenmektedir. Dik kaynak değişik biçimlerde karşımıza çıkan kaynak konumlarından biri olarak belirlenir.

Dik kaynak konumunda iş parçası yatay ile yaklaşık 90° açı yapacak şekilde durur. Parçanın birleştirme kenarları üst taraftan ya da alt taraftan başlanarak kaynatılır ve buna göre de dik kaynak iki ana gruba ayrılır.

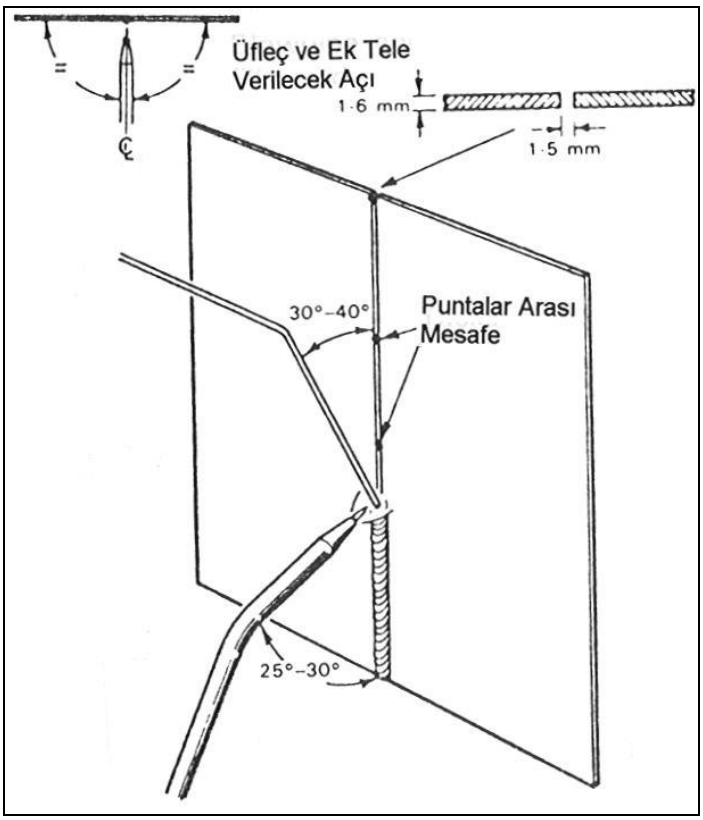
- Aşağıdan yukarıya kaynak
- Yukarıdan aşağıya kaynak

8.2. Dik Kaynak Uygulama Teknikleri

Dik kaynak konumunda iş parçasının birleşme kenarları, aşağıdan yukarıya doğru kaynatıldığı taktirde, yüksek sağlamlığa sahip kaynak dikişleri elde edilir. Kaynak süresi oldukça uzar. Ancak özellikle kalın kesitli parçaların iyi nüfuziyet veren dikişler ile birleştirilmesi mümkündür. Kaynak metalinin iş parçasına işleme derinliği, yüksek ısı girdileri oluşması nedeniyle fazla olmaktadır.

Yukarıdan aşağıya kaynak ise, kısa sürede dikişin oluşmasına olanak verir. Kaynak banyosu yer çekimi etkisiyle hızla aşağıya doğru hareket edeceğinden kaynak hızı oldukça fazla olmakta, bu da nüfuziyeti olumsuz yönden etkilemektedir. İş parçasına ısı girdisi fazla

olmadığından, ince parçalarda yüzeyi düzgün dikişlerin elde edilmesi daha fazla mümkün olmaktadır.



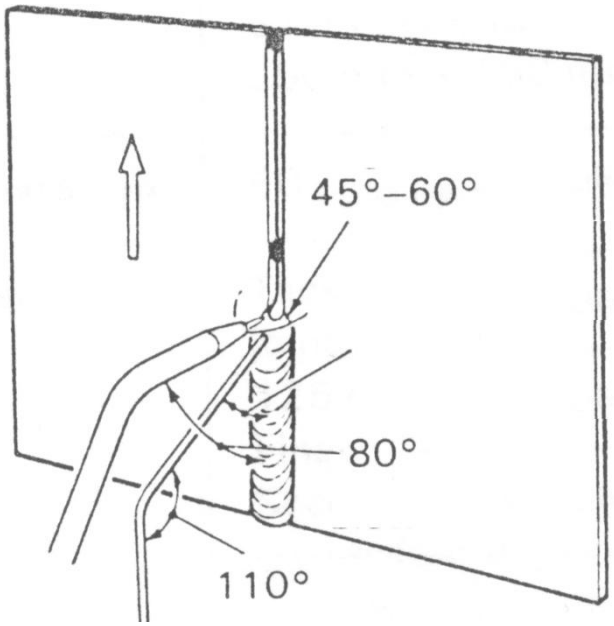
Şekil 8.1: Dik küt ek kaynağı.

8.3. Dik Kaynak Hataları

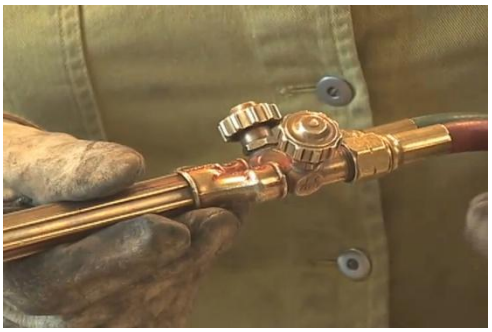
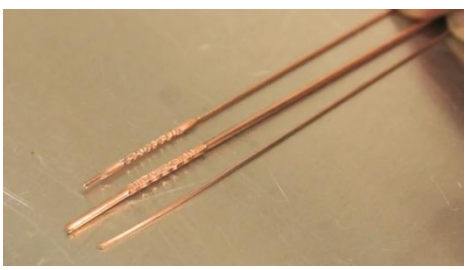
İster yukarıdan aşağıya, ister aşağıdan yukarıya olsun, dik kaynakta banyoyu kontrol etmenin güçlüğü yaşanmaktadır. Bu durum dik kaynaklarda karşılaşılan en önemli kaynak hatası olan sarkmalara yol açar. Hatanın önlenmesi ve iyi bir dikiş elde etmek için banyonun üfleç ile kontrolü ön plâna çıkar.

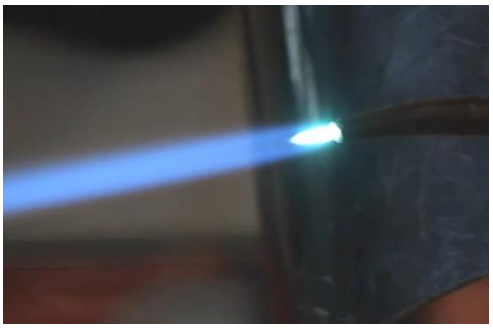
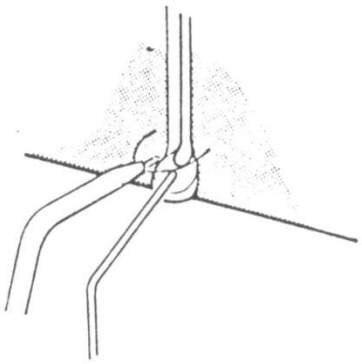
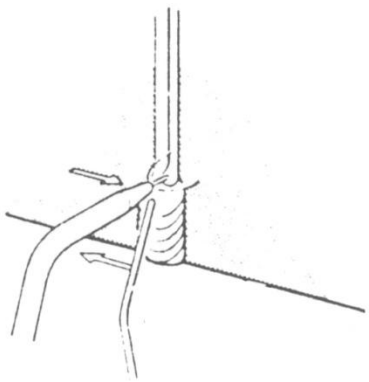
UYGULAMA FAALİYETİ

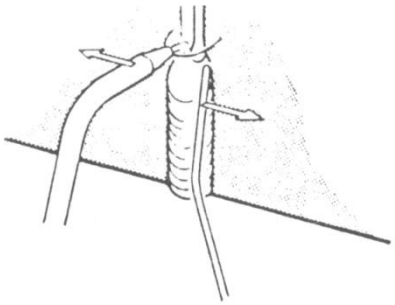
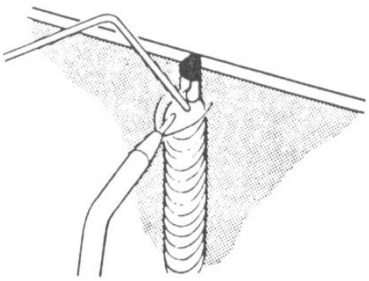
250 mm x 150 mm ebatlarında 6 mm kalınlığında 2 adet çelik iş parçasına dik konumda aşağıdan yukarıya küt ek kaynağı çekiniz. Kaynak esnasında 5 numaralı üfleç kullanınız. 3,2 mm ek kaynak teli ve düşürücü değeri 0,42 bar olacaktır.



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Oksi-gaz kaynağı için insan sağlığı ve iş güvenliği önlemlerini alınız.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız.
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	

➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	
➢ Manometreleri ayarlayınız.	
➢ İş parçalarını kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ İş parçalarını kestikten sonra çapaklarını temizleyiniz.
➢ İş parçasına uygun ilave tel belirleyiniz.	
➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	

➢ İş parçalarını her iki uçtan puntalayınız.	
➢ Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı veriniz.	 ➢ Kaynak banyosu oluşuncaya kadar üfleci dik açı ile iş parçasına yaklaştırınız.
➢ Dik kaynak dikişi çekiniz. 	 ➢ Kaynak banyosunun arka tarafa yeterince ısı yayabilmesi için üfleci ileri doğru yönlendiriniz.

	 ➢ Üfleç ve kaynak telini kaynak kenarlarına doğru hareket ettirerek kaynak işlemine devam ediniz.  ➢ Kaynak dikişinin bitimine doğru ek kaynak telini yukarı kaldırarak kaynak banyosunun yeterince kapanmasını sağlayınız.
➢ Üfleç ucunu soğutarak temizleyiniz.	
➢ Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz.	➢ Kaynak yapılan bolgeye zarar vermeyecek doğrulma yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Manometreleri ayarladınız mı?		
4. İş parçalarını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. İş parçasına uygun ilave tel belirlediniz mi?		
6. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
7. İş parçalarını her iki uçtan puntaladınız mı?		
8. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verdiniz mi?		
9. Dik kaynak dikişi çekiniz mi?		
10. Üfleç ucunu soğutarak temizlediniz mi?		
11. Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrulttunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Kaynağın en rahat çekildiği konum olarak aşağıdakilerden hangisi gösterilir?

   A) Yatay
   B) Düşey
   C) Dik
   D) Bindirme

2. Dik kaynak konumunda iş parçası yatay ile yaklaşık aşağıdakilerden hangi açı yapacak şekilde durur?

   A) 45°
   B) 60°
   C) 90°
   D) 120°

3. Parçanın birleştirme kenarları üst taraftan başlanarak kaynatılırsa aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?

   A) Yatay
   B) Aşağıdan yukarıya kaynak
   C) Yukarıdan aşağıya kaynak
   D) Bindirme

4. Parçanın birleştirme kenarları alt taraftan başlanarak kaynatılırsa aşağıdakilerden hangisiyle adlandırılır?

   A) Yatay
   B) Aşağıdan yukarıya kaynak
   C) Yukarıdan aşağıya kaynak
   D) Bindirme

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. ( )Kaynakçıların her konumdaki iş parçasını sağlam bir şekilde kaynak edebiliyor olması istenmektedir.

6. ( )Dik kaynak konumunda iş parçasının birleşme kenarları, yukarıdan aşağıya doğru kaynatıldığı taktirde, yüksek sağlamlığa sahip kaynak dikişleri elde edilir.

7. ( )İş parçası aşağıdan yukarıya doğru kaynatıldığı taktirde, kaynak süresi oldukça uzar.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

8. Kaynak metalinin iş parçasına …….. ……., yüksek ısı girdileri oluşması nedeniyle …… olmaktadır.

9. Yukarıdan aşağıya kaynak, ……. …… dikişin oluşmasına olanak verir.

10. Dik kaynaklarda karşılaşılan en önemli kaynak hatası olan …… yol açar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–9

AMAÇ

Oksi-gaz kaynağı ile yeterli dayanımda tavanda küt ek kaynak dikişi çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Motorlu araçlar teknolojisi alanıyla ilgili oksijen kaynağı yapılan işletmeye giderek tavanda küt ek kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

9. TAVANDA KÜT EK KAYNAĞI

Bu bölümde ele alınan kaynak konumları, yatay konumdan ayrılmaktadır. Çünkü dik, yan ve tavan kaynakları konumları nedeniyle özel üfleç hareketlerini ve kaynak banyosu kontrolünü gerektirmektedir. Genel olarak yatay kaynaktan ayrılmalarının nedeni olarak banyonun sarkmaya çalışması gösterilebilir. Gerçekte de yatay konum dışında kalanlarda sıkça karşılaşılan banyonun sarkmaya çalışmasıdır. Bu nedenle biraz sonra ayrıntılı olarak üzerinde duracağımız kaynak yöntemlerinde kaynak banyosunu fazla büyütmeden kaynak işlemini tamamlamaya gayret gösterilmesi gereği vardır.

Resim 9.1. Tavan pozisyonunda bir otomobil kaportasına dış köşe kaynağı çekilmesi.

9.1. İş Parçalarının Tavanda Küt Ek Kaynağına Hazırlanması

Kaynak konumları içerisinde en zor olanı ve kaynakçıyı en çok yoran konum olarak gösterilir. Sürekli tavan kaynağı yapılacak ise, kaynakçının konuma kendini en az yoracak şekilde hazırlık yapması gereği vardır. Bunun için gaz hortumlarının kaynakçının omuzlarına asılması ilk önlem olarak sayılabilir. Böylece hortum ağırlığı kollardan vücuda aktarılmış olur.

9.2. Tavanda Küt Ek Kaynak Uygulama Teknikleri

Dik kaynakta olduğu gibi kaynak banyosunun sarkma ihtimaline karşı önlemler alınmalıdır. Bunun için mümkün olduğunca kaynak hızının arttırılması ve kaynak banyosunun geniş tutulmaması önerilebilir. Kaynak sonuna doğru parçada aşırı ısınma görülür. Aşırı ısınma ise kaynak banyosunda sarkmalara neden olmaktadır. Bunun önüne geçilebilmesi için dikiş sonlarına doğru kaynak hızının arttırılması önerilir.

Resim 9.2. Otomobil kaportasına tavan kaynağı çekilmesi.

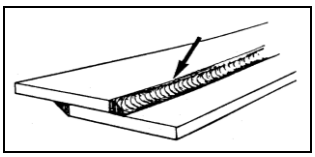
9.3. Tavanda Küt Ek Kaynak Hataları

Kenar yenmeleri genellikle iş parçası üzerinde dikişin kenarlarına denk gelen alanlarda karşılaşılan bir kaynak hatası olarak karşımıza çıkar. Kenar yenmeleri, oyuk ve çentik biçiminde dış kaynak hatası olarak dikiş boyunca sürekli ya da kesintili olarak devam edebilir. Kenar yenmelerinin nedenleri olarak şunlar belirlenmiştir;

- Büyük kaynak üflecinin seçilmiş olması
- Kaynakçının aşırı hızlı çalışması
- Üflece fazla zikzak hareketi yaptırılması
- Üflecin kaynak sırasında yanlış açılarda tutulması
- Ek kaynak telinin ya da iş parçasının aşırı oksitli olması

Kenar yenmelerine yol açan hataları izlediğiniz taktirde sanki kaynak hatası değil de, kaynakçı hatasıymış gibi olduğu görülür. Buradan da anlaşılacağı üzere, elektrik ark kaynağının gereken özende yapılması ve kurallara uygun kaynak değerlerinin seçilmesi gereği bir kez daha ispatlanmaktadır.

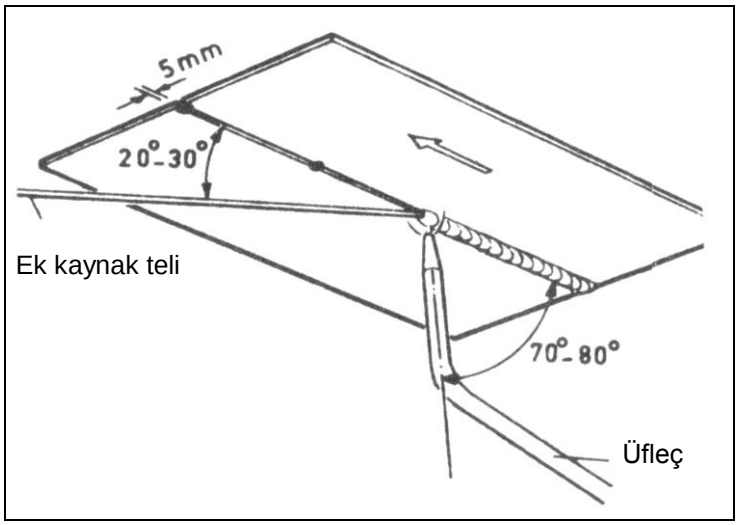
Kenar yenmelerinin, kaynak dikişi dinamik dayanımını olumsuz olarak etkilemesi, küçük ölçekli hataların bile oluşmasına izin verilmemesine neden olmaktadır. Dış hatalar grubunda ortaya çıkan kenar yenmeleri görülen dikişler yenilenir. Nedenlerinin ortadan kaldırılması için yenileme işlemine geçilmeden hatalı kaynak dikişinin taş ile temizlenmesi önerilmektedir.



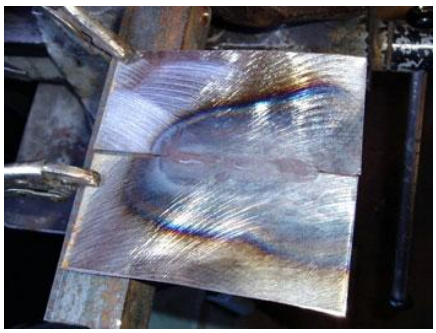
Resim 9.3. Kenar yenmeleri

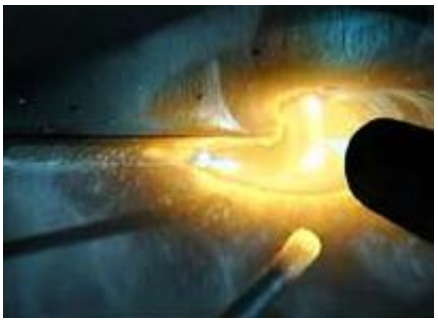
UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama 1: 250 mm x 150 mm ebatlarında 6 mm kalınlığında iki adet çelik iş parçası aşağıdaki çizime uygun tavanda küt ek kaynağıyla birleştiriniz.,



İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Oksi-gaz kaynağı için insan sağlığı ve iş güvenliği önlemlerini alınız.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız.
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	
➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	 ➢ 5 numaralı üfleci kullanınız.

➢ Manometreleri ayarlayınız.	
➢ İş parçalarını kaynağa hazır hale getiriniz.	
➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	
➢ İş parçalarını her iki uçtan puntalayınız.	
➢ Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı veriniz.	➢ Ek kaynak telini 3,2 mm kullanınız.

	
➢ Tavanda küt ek kaynak dikişi çekiniz.	
➢ Üfleç ucunu soğutarak temizleyiniz.	
➢ Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz.	

KONTROL LİSTESİ

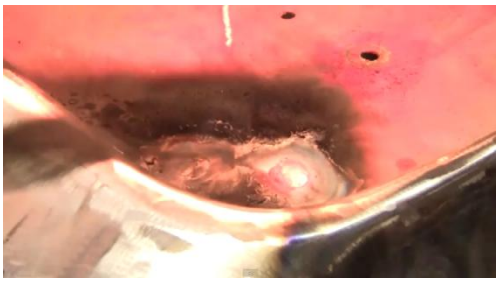
Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Manometreleri ayarladınız mı?		
4. İş parçalarını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. İş parçasına uygun ilave tel belirlediniz mi?		
6. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
7. İş parçalarını her iki uçtan puntaladınız mı?		
8. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verdiniz mi?		
9. Tavanda küt ek kaynak dikişi çektiniz mi?		
10. Üfleç ucunu soğutarak temizlediniz mi?		
11. Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

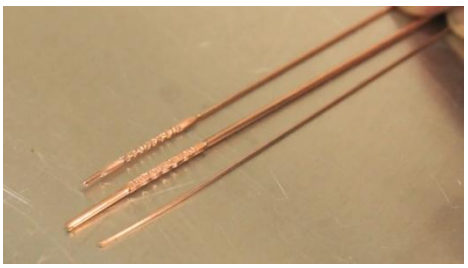
Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise diğer "Uygulama Faaliyeti"ne geçiniz.

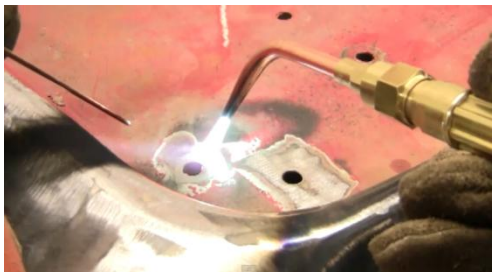
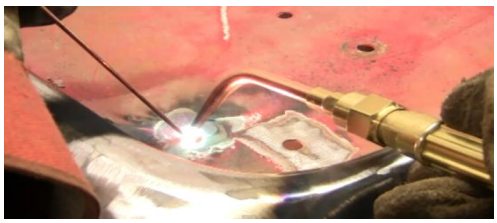
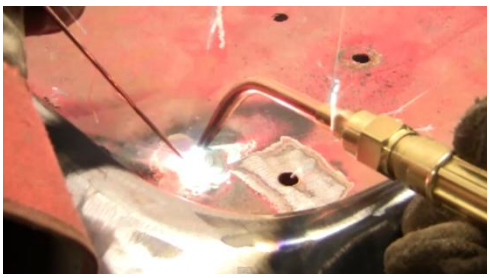
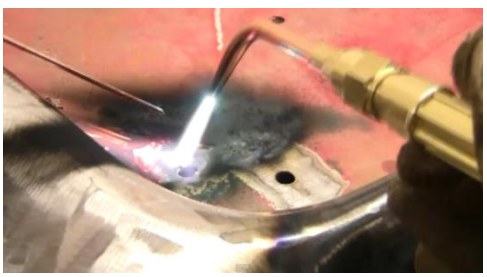
Uygulama 2: Aşağıda örneği verilen (herhangi bir kaporta üzerinde) delik kapatma işlemini gerçekleştiriniz.

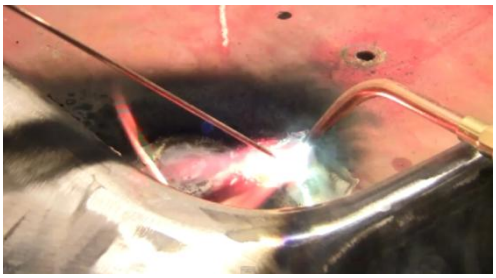


Delikler oksi-gazla kapatılmadan önce ve sonra

İşlem Basamakları	**Öneriler**
➢ Oksi-gaz kaynağı için insan sağlığı ve iş güvenliği önlemlerini alınız.	➢ Yangına karşı gerekli güvenlik önlemleri alınız. ➢ Asetilen bulunan sahaya ateşle yaklaşmayınız. ➢ İşe uygun takım kullanınız. ➢ Gözlüksüz kaynak yapmayınız. ➢ Çıkan zararlı gazların önlemini alınız.
➢ Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getiriniz.	
➢ İş parçasına uygun üfleç seçiniz.	

➢ Manometreleri ayarlayınız.	
➢ İş parçalarını kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ Boya ve artık maddelerden arındırınız.
➢ İş parçasına uygun ilave tel belirleyiniz.	
➢ Kaynak alevini hazırlayınız.	

➢ Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verip daireler çizerek boşlukları doldurunuz.	   

	  
➢ Üfleç ucunu soğutarak temizleyiniz.	 ➢ Sıcak iş parçasını hızlı bir şekilde soğutmayınız. ➢ Kaynak yapılan parçaları elle tutmayınız. ➢ İşi biten ölçü aletlerini ve takımları yerine koyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (**X**) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yanıcı ve yakıcı gazları kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2. İş parçasına uygun üfleç seçtiniz mi?		
3. Manometreleri ayarladınız mı?		
4. İş parçalarını kaynağa hazır hale getirdiniz mi?		
5. İş parçasına uygun ilave tel belirlediniz mi?		
6. Kaynak alevini hazırladınız mı?		
7. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verip daireler çizerek boşlukları doldurdunuz mu?		
8. Üfleç ve ilave tele yeterli açıyı verdiniz mi?		
9. Üfleç ucunu soğutarak temizlediniz mi?		
10. Çarpılan veya yamulan iş parçasını sıcakken doğrultunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Tavan kaynağının yatay kaynaktan ayrılmasının nedeni olarak; banyonun aşağıdaki hangi durumu gösterilebilir?

   A) Sarkmaya çalışması
   B) Uzamaya çalışması
   C) Kısalmaya çalışması
   D) Yanmaya çalışması

2. Kaynak konumları içerisinde en zor olanı ve kaynakçıyı en çok yoran konum olarak aşağıdakilerden hangisi gösterilir?

   A) Yatay
   B) Tavan
   C) Küt ek
   D) Bindirme

3. Tavan kaynağında sarkmanın önüne geçilebilmesi için dikiş sonlarına doğru kaynak hızı için aşağıdakilerden hangisi önerilir?

   A) Arttırılması
   B) Yavaşlatılması
   C) Azaltılması
   D) Durdurulması

4. Tavan kaynağında sarkmanın önüne geçilebilmesi için kaynak banyosu için aşağıdakilerden hangisi önerilir?

   A) Geniş tutulması
   B) Geniş tutulmaması
   C) Uzun tutulması
   D) Kısa tutulması

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. ( )Tavan kaynağının kaynak banyosunu fazla büyütmeden kaynak işlemini tamamlamaya gayret gösterilmesi gereği vardır.

6. ( )Sürekli tavan kaynağı yapılacak ise, kaynakçının konuma kendini en az yoracak şekilde hazırlık yapması gereği vardır.

7. ( )Tavan kaynağında aşırı ısınma ise kaynak banyosunda sarkmalara neden olmaz.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

8. Dik, yan ve tavan kaynakları konumları nedeniyle özel …….. ……. ve …….. …….. kontrolünü gerektirmektedir.

9. Dış hatalar grubunda ortaya çıkan …… ……. görülen dikişler yenilenir.

10. Kenar yenmeleri, kaynak dikişi …… dayanımını ……. olarak etkiler.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi demirsiz malzemelerden biridir?

   A) Çimento
   B) Reçine
   C) Nikel
   D) Selüloz

2. Aşağıdakilerden hangisi yapay organik malzemelerden biridir?

   A) Yapay deri
   B) Reçine
   C) Volfram
   D) Selüloz

3. Aşağıdakilerden hangisi doğal inorganik malzemelerden biridir?

   A) Çimento
   B) Reçine
   C) Volfram
   D) Mineraller

4. Aşağıdakilerden hangisi madensel malzemelerden biridir?

   A) Çimento
   B) Reçine
   C) Volfram
   D) Selüloz

5. Aşağıdakilerden hangisi madensel olmayan malzemelerden biridir?

   A) Petrol
   B) Nikel
   C) Volfram
   D) Kobalt

6. Endüstrinin olmazsa olmaz girdilerinden biri aşağıdakilerden hangisidir?

   A) Matkap
   B) Malzeme
   C) Çelik
   D) Çalışan

7. Demirin özgül ağırlığı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 5,46 g/cm^3
B) 6,86 g/cm^3
C) 6,46 g/cm^3
D) 7,86 g/cm^3

8. Demirin ergime derecesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 1045°C
B) 1535°C
C) 1735°C
D) 2045°C

9. Demirin rengi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Gri
B) Beyaz
C) Sarı
D) Siyah

10. Metal üretiminde kullanılan ham maddelere ne adı verilir?

A) Maden ya da metal
B) Filiz ya da cevher
C) Hammadde ya da metal
D) Madde ya da metal

11. Ham demir aşağıdaki tesislerde hangisinde üretilir?

A) Maden
B) Kupol fırını
C) Yüksek fırın
D) Atölye

12. Aşağıdakilerden hangisi demir üretiminde kullanılan hammaddelerden biri değildir?

A) Kireç taşı
B) Odun kömürü
C) Kok kömürü
D) Demir filizleri

13. Aşağıdakilerden hangisi iki metalin kullanıldığı tipik bir alaşım değildir?

A) Çelik
B) Pirinç
C) Kalay
D) Lehim

14. Çeliği meydana getirenlerden biri demirdir. Diğeri aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çinko
B) Kalay
C) Karbon
D) Kömür

15. Alüminyumun ergime derecesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 440°C
B) 550°C
C) 660°C
D) 770°C

16. Bakırın rengi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Gri
B) Açık kırmızı
C) Açık sarı
D) Siyah

17. Akümülatör yapımında kullanılan metal aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kurşun
B) Kalay
C) Pirinç
D) Plastik

18. Boya üretiminde kullanılan metal aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kurşun
B) Kalay
C) Pirinç
D) Plastik

19. Lehim yapımında kullanılan metal aşağıdakilerden hangisidir?

A) Alüminyum
B) Kurşun
C) Pirinç
D) Plastik

20. Yüksek sıkıştırmalı motor ve çeşitli ulaşım araçlarının yapımında kullanılan metal aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kurşun
B) Kalay
C) Pirinç
D) Plastik

21. Teneke kutu yapımında kaplama malzemesi olarak kullanılan metal aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kurşun
B) Kalay
C) Pirinç
D) Plastik

22. İki veya daha fazla makine parçasını birbirlerine bağlama yöntemi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kaynatma
B) Vidalama
C) Birleştirme
D) Çekiçleme

23. Aşağıdakilerden hangisi sökülebilir birleştirme çeşitlerinden biri değildir?

A) Kaynak
B) Vida
C) Kama
D) Pim

24. Aşağıdakilerden hangisi sökülebilir birleştirme çeşitlerinden biridir?

A) Kaynak
B) Vida
C) Perçin
D) Lehim

25.Karpit su ile temas ettirildiği takdirde, reaksiyona girerek aşağıdakilerden hangisinin açığa çıkmasına neden olur?

A) Asetilen gazının
B) Propan gazının
C) Oksijen gazının
D) Kükürt gazının

26.Çelik grisi renginde, katı bir madde olan kalsiyum karbürün piyasa adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kireç taşı
B) Karbon
C) Karbonat
D) Karpit

27.Asetilen üretiminde kullanılan madde aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kireç taşı
B) Karbon
C) Karbonat
D) Karpit

28.Karpitin ham maddesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Kireç taşı ve kükürt
B) Karbon ve kalsiyum
C) Kireç ve metalürjik kok
D) Karbonat ve karbon

29.Aşağıdakilerden hangisi yanıcı bir gazdır?

A) Asetilen
B) Oksijen
C) Aseton
D) Ozon

30.Asetilenin patlamasını önlemek için basınç ve sıcaklığının aşağıdakilerden hangi sınırlarında tutulması gerekir?

A) 0,5 atmosfer ve 80 °C
B) 1,5 atmosfer ve 60 °C
C) 2,5 atmosfer ve 70 °C
D) 3,5 atmosfer ve 90 °C

31.Oksi-gaz kaynağında yakıcı gaz olarak aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

A) Oksijen
B) Asetilen
C) Propan
D) Bütan

32.Kaynak telleri uluslararası alanda aşağıdaki hangi semboller ile ifade edilir?

A) T1, T2, T3
B) HI, HII, HIII
C) GI, GII, GIII
D) KI, KII, KIII

33.Oksijen kaynağının, uluslararası ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) T harfi
B) H harfi
C) G harfi
D) K harfi

34.Üflecin bir parçası olan lüle, aşağıdaki malzemelerden hangisinden yapılır?

A) Çelik
B) Bakır
C) Kurşun
D) Pirinç

35.Üflecin bir parçası olan gaz iletim borusu, aşağıdaki malzemelerden hangisinden yapılır?

A) Çelik
B) Bakır
C) Kurşun
D) Pirinç

36.Kaynatılacak parça üzerinde aşağıdaki maddelerden hangisinin bulunmasına izin verilmez?

A) Oksijen ve asetilen
B) Yağ, kir, boya ve oksit
C) Hava
D) Yanıcı ve yakıcı gazlar

37.Tavan kaynağında kenar yenmelerinin yol açtığı hatalı kaynak dikişinin aşağıdakilerden hangisiyle ile temizlenmesi önerilmektedir?

A) Eğe
B) Keski
C) Taş
D) Fırça

38.Kenar yenmeleri, kaynak dikişinin aşağıdaki hangi dayanımını olumsuz olarak etkiler?

A) Dinamik
B) Statik
C) Mekanik
D) Otistik

39.Ek kaynak telinin ya da iş parçasının aşırı oksitli olması aşağıdaki hangi kaynak hatasına öncelikli olarak yol açar?

A) Gaz boşlukları
B) İç çatlakları
C) Dış çatlakları
D) Kenar yenmeleri

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

40. ( )Yüzey sertleştirme yöntemlerinden biri uygulanarak çeliğin dış yüzeyini sert, içyapısını ise yumuşak olması sağlanabilir.
41. ( )Malzemenin fiziksel ve mekaniksel özelliklerini değiştirmek suretiyle daha elverişli malzemeler üretmek amacıyla alaşım yapılır.
42. ( )Çok sayıda ve değişik özelliklerde metaller geliştirerek ihtiyaçlara cevap vermek amacıyla alaşım yapılır.
43. ( )Isıl işlemlere uygun metaller üretmek amacıyla alaşım yapılır.
44. ( )Malzemenin maliyetini düşürmek amacıyla alaşım yapılır.
45. ( )Malzemeyi aşınma ve dış şartların yıpratıcı etkilerinden korumak amacıyla alaşım yapılır.
46. ( )Tüplerde kullanılan asetilenin sağladığı üstünlüklerden biri diğer asetilen üretim yöntemlerine göre daha temiz olmasıdır.
47. ( )Tüplerde kullanılan asetilenin sağladığı üstünlüklerden biri her türlü hava şartlarında ve her yerde kullanılmasıdır.
48. ( )Tüplerde kullanılan asetilenin sağladığı üstünlüklerden biri kısa süreli kullanımlara uygun olmamasıdır.

49. ( )Tüplerde kullanılan asetilenin özelliklerden biri asetilenin meydana getirebileceği kazalara karşı emniyetsizliğidir.

50. ( )Tüplerde kullanılan asetilenin sağladığı üstünlüklerden biri kullanım sonucunda kalsiyum hidroksit kireci gibi artık maddeler bırakmasıdır.

51. ( ) Oksi-gaz kaynağında kullanılan oksijen havadan üretilir.

52. ( ) Oksijen kaynağında çıplak kaynak telleri kullanılır.

53. ( ) Oksi-gaz kaynağında genel olarak kalınlıkları 1,2 mm'ye kadar olan iş parçalarının arasında aralık bırakma zorunluluğu yoktur.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

54. Kaynak işleminde kullanılan …… …….. su ile teması sonucunda oluşur. Bu işlemin gerçekleşmesinde kullanılan araçlara ……. …….. adı verilir.

55. Kaynak işleminde kullanılacak gazlar, …… içinde …….. hâlde bulunurlar ve ……. yüksektir.

56. Tüp basıncının kaynak işleminde kullanılabilir …… düşürülmesinde, …….. …… yararlanılır.

57. Düşürücüler üzerinde iki adet …….. bulunur. Tüpe yakın olanı, tüp ……. basıncı, diğeri ise …….. basıncını gösterir.

58. Oksijen kaynağında, …….. ve …….. gaz karışımlarının yanmasıyla oluşan aleve, ……. ……. adı verilir.

59. Normal bir alev, ……., …… ve ……. bölgesi olmak üzere üç kısımdan oluşur.

60. İş parçası, ……, ……, …….. (duvar ya da korniş) ve …… konumlarında kaynak edilebilmektedir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	A
4	B
5	C
6	C
7	A
8	A
9	D
10	B
11	Yanlış
12	Doğru
13	Yanlış
14	Yanlış
15	Yanlış
16	malzeme - endüstrideki - malzemenin
17	üretim, ekip
18	binaların, köprülerin, otomobillerin
19	kokusuz, tatsız
20	fazla - alevi - güçlük

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'İN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	D
5	Yanlış
6	Doğru
7	Doğru
8	Doğru
9	bakırdan - pirinç - ucunda
10	dikişte - zorlamalar, - ilerlemesine - kırılmasına

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**B**
3	**C**
4	**B**
5	**C**
6	**D**
7	**D**
8	**D**
9	**yağ, kir, boya - oksit**
10	**yay - zikzak**

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**C**
3	**B**
4	**A**
5	**A**
6	**D**
7	**C**
8	**A**
9	**B**
10	**C**
11	**Doğru**
12	**Doğru**
13	**Yanlış**
14	**Yanlış**
15	**Doğru**
16	**alın kaynağı**
17	**yağ, kir, boya - oksit**
18	**üfleç - parça - açı**
19	**25 - 40**
20	**Üfleç, - lüle - karışım - gazların**

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**B**
3	**C**
4	**C**
5	**C**
6	**C**
7	**B**
8	**A**
9	**C**
10	**B**
11	**D**
12	**Yanlış**
13	**Yanlış**
14	**Doğru**
15	**Doğru**
16	**aralıklarla - kısa - ince**
17	**ölçü - kalıplar**
18	**yağ, kir, boya - oksit**
19	**aşırı ısınmasına**
20	**küçültülür. - parça kalınlığına**

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NIN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**A**
3	**D**
4	**D**
5	**Doğru**
6	**Yanlış**
7	**Yanlış**
8	**Doğru**
9	**dayanım - çift taraflı**
10	**biçim değişikliğinin - puntalanması**

ÖĞRENME FAALİYETİ-7'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**B**
3	**C**
4	**D**
5	**D**
6	**D**
7	**D**
8	**Yabancı - yenilenmesi**
9	**yabancı madde - dayanımını - olmamasına**
10	**yabancı madde kalıntılarının - kaynak ağzı açısı**

ÖĞRENME FAALİYETİ-8'İN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**C**
3	**C**
4	**B**
5	**D**
6	**Yanlış**
7	**Doğru**
8	**işleme derinliği, - fazla**
9	**kısa sürede**
10	**sarkmalara**

ÖĞRENME FAALİYETİ-9'UN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**B**
3	**A**
4	**B**
5	**D**
6	**D**
7	**Y**
8	**üfleç hareketlerini - kaynak banyosu**
9	**kenar yenmeleri**
10	**dinamik - olumsuz**

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	**C**	**21**	**B**	**41**	**Doğru**
2	**A**	**22**	**C**	**42**	**Doğru**
3	**D**	**23**	**A**	**43**	**Doğru**
4	**C**	**24**	**B**	**44**	**Doğru**
5	**A**	**25**	**A**	**45**	**Doğru**
6	**B**	**26**	**D**	**46**	**Doğru**
7	**D**	**27**	**D**	**47**	**Doğru**
8	**B**	**28**	**C**	**48**	**Yanlış**
9	**A**	**29**	**A**	**49**	**Yanlış**
10	**B**	**30**	**B**	**50**	**Yanlış**
11	**C**	**31**	**A**	**51**	**Doğru**
12	**B**	**32**	**C**	**52**	**Doğru**
13	**A**	**33**	**C**	**53**	**Doğru**
14	**C**	**34**	**B**	**54**	**asetilen karpitin -asetilen kazanı**
15	**C**	**35**	**D**	**55**	**tüpler - sıkıştırılmış - basınçları**
16	**B**	**36**	**B**	**56**	**basınca -, basınç düşürücülerden**
17	**A**	**37**	**C**	**57**	**manometre - içerisindeki - kullanma**
18	**A**	**38**	**A**	**58**	**yanıcı - yakıcı - kaynak alevi**
19	**B**	**39**	**D**	**59**	**çekirdek, redükleyici - yelpaze**
20	**A**	**40**	**D**	**60**	**yatay, dik, yan - tavan**

KAYNAKÇA

- Adsan, Kasım, **Oksi-Gaz Kaynağı**, MEB. Devlet Kitapları, Ankara, 1976.
- Anık, Selahaddin, Adnan Dikicioğlu, Murat Vural, **İmal Usulleri**, Birsen Yayın Evi, İstanbul, 1997.
- Burghardt, D. Henry, **Machine Tool Operation Part 1**, McGraw-Hill Book Company, New York ABD, 1959
- Çeviren; Adsan, Kasım, **Kaynak Teknolojisi**, Yüksek Teknik Öğretmen Okulu Yayınları, Ankara, 1976.
- Çeviren; Aşıcı, Ahmet, **Metallerin İşlenmesi**, ABB Yayını.
- Çeviren; Atav, Fethi, **Makinede Çalışma**, ABB Yayını.
- Çeviri; Akbaş, Aytekin, Mustafa Bağcı, Ahmet Necmettin Yeşilmen, **Metallerin İşlenmesi**, Meslekî ve Teknik Öğretim Kitapları.
- Çeviren; Yüksel, Zeynel, **Markalama**, ABB Yayını.
- Ersoy, Rüştü, Demircilik Meslek Teknolojisi, Millî Eğitim Basım Evi, İstanbul.
- Feirer Carle Tatro, L. John, **Machine Tool Metalworking** (Principles and Practice), McGraw-Hill Book Company, New York, ABD, 1961.
- Johnson, Spencer, Constance Johnson, , **Bir Dakikalık Öğretmen**, Epsilon Yayıncılık, İstanbul.
- Örsmen, Naim, **Soğuk Demircilik**, Ankara, 1948.
- Serfiçeli, Y. Saip, Endüstri Meslek Liseleri **Metal İşleri Bölümü 3.-4. Dönem Meslek Bilgisi**, Ankara, 1995.
- Serfiçeli, Y. Saip, Endüstri Meslek Liseleri **Metal İşleri Bölümü 5.-6. Dönem Meslek Bilgisi**, Ankara, 1994.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Endüstriyel Üretim**, MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Elektrik Ark ve Oksi Gaz Kaynağı**, Ankara, 1997.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Kaynak Teknolojisi**, Ankara, 2003.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Makine Bilgisi ve Şekillendirme**, MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Malzeme Bilgisi**, MEB Yayınları, İstanbul, 2000.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Metal İşleri Bölümü 9. Sınıf İş ve İşlem Yaprakları**, MEB Yayınları, İstanbul, 2005.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Metal İşleri Bölümü Öğrencileri İçin Malzeme Bilgisi**, Ankara, 1998.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Metal işleri Meslek Teknolojisi 2**, Ankara, 1996.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Metal İşleme Teknolojisi Deyimler, Tanımlar ve Açıklamalar**, Ankara, 2005.
- Serfiçeli, Y.Saip, **Modüler Program Yapısı**, Ankara, 2005.
- Serfiçeli, Y. Saip, **Soğuk ve Sıcak Şekillendirme**, Ankara, 1997.